Bibliothek der
gesamten Landwirtschaft
Herausgegeben von
Professor Dr. Karl Steinbrück

II. Band

Landwirtschaftliche Maschinen u. Geräte

Von
Prof. Dr. W. Strecker



Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung, Hannover



Handbuch der gesamten Landwirtschaft.

Herausgeg. von **Dr. Karl Steinbrück**, Priv.-Doz. der Landwirtschaft a. d. Univ. Halle.

I. Band: **Landwirtschaftliche Betriebslehre.**

Einzelpreis: geheftet etwa M. 5.20, gebunden in Lwd. etwa M. 6.—, in Halbfranz etwa M. 7.—.
Erscheint noch vor Ostern 1908.

1. Abteilung: **Geschichte der Landwirtschaft.** Bearbeitet von Dr. Karl Steinbrück, Privatdozent der Landwirtschaft an der Universität Halle.
2. Abteilung: **Landwirtschaftliche Betriebsmittel.** Bearbeitet von Dr. Karl Steinbrück, Privatdozent der Landwirtschaft an der Universität Halle.
3. Abteilung: **Landwirtschaftliche Betriebseinrichtung und -leitung.** Bearbeitet von Schröder, Direktor der Städtischen Rieselgüter in Berlin.
4. und 5. Abteilung: **Einfache und doppelte Buchführung.** Bearbeitet von Dr. H. Schmidt-Halle.
6. Abteilung: **Taxation, Abschätzung und Reinertragsveranschlagung.** Bearbeitet von Dr. Paul Holdefleiß, Professor der Landwirtschaft an der Universität Halle.

II. Band: **Acker- und Pflanzenbau.**

Allgemeiner Teil.

Einzelpreis: geheftet etwa M. 5.20, gebunden in Lwd. etwa M. 6.-, in Halbfranz etwa M. 7.—.
Erscheint Anfang März 1908.

7. Abteilung: **Der Boden.** Bearbeitet von Professor Dr. Paul Gisevius, Direktor des Landwirtschaftlichen Instituts an der Universität Gießen.
8. Abteilung: **Bodenverbesserung und Bodenbearbeitung.** Bearbeitet von Professor Dr. Paul Gisevius, Direktor des Landwirtschaftlichen Instituts an der Universität Gießen.
9. Abteilung: **Landwirtschaftliche Maschinen und Geräte.** Bearbeitet von Dr. W. Strecker, Professor an der Universität Leipzig.
10. Abteilung: **Klima und Witterungskunde.** Bearbeitet von Oberlehrer Freybe-Weilburg.
11. Abteilung: **Allgemeine landwirtschaftliche Pflanzenbaulehre.** Bearbeitet von Winterschuldirektor Balster-Bassum.
12. Abteilung: **Düngung.** Bearb. v. Dr. Fritz Franck-Oberaspach-Oberlimpurg.
13. Abteilung: **Die Pflege der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen.** Bearbeitet von W. Lohaus, Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule in Dinklage.

III. Band: **Acker- und Pflanzenbau.**

Besonderer Teil.

Einzelpreis: geheftet etwa M. 7.60, gebunden in Lwd. etwa M. 8.40, in Halbfranz etwa M. 9.40.
Erscheint noch vor Ostern 1908.

14. Abteilung: **Getreidebau.** Bearbeitet von C. Fruwirth, Professor, Wien.
15. Abteilung: **Hülsenfrüchte.** Bearbeitet von Landesökonomierat Professor Dr. Buhlert-Oldenburg.
16. Abteilung: **Futterpflanzen.** Bearbeitet von Dr. W. Lilienthal, Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule in Genthin.
17. Abteilung: **Hackfruchtbau.** Bearbeitet von Dr. D. Meyer, Stellvertreter des Vorstehers der Agrik.-chem. Versuchsstation Halle.

18. Abteilung: **Handelsgewächse.** Bearbeitet von Gust. Lindh, Generalsekretär der landwirtsch. Zentralstelle für das Großherzogtum Sachsen-Weimar.
19. Abteilung: **Wiesen und Weiden.** Bearbeitet von Dr. Friedrich Falke, Professor an der Universität Leipzig.
20. Abteilung: **Obstbau.** Bearbeitet von J. Müller, Vorsteher des Provinzial-Obstgartens in Diemitz und Lektor für Obstbau an der Universität Halle.
21. Abteilung: **Weinbau.** Bearbeitet von Julius Albert, Kgl. Landwirtschaftslehrer in Würzburg.
22. Abteilung: **Feldgemüsebau.** Bearbeitet von Gutsbesitzer Franz Walther-Kleinkugel.
23. Abteilung: **Die Pflanzenkrankheiten.** Bearbeitet von Professor Dr. Max Hollrung, Vorsteher der Versuchsstation für Pflanzenschutz in Halle.
24. Abteilung: **Pflanzenzüchtung.** Bearbeitet von Dr. P. Holdefleiß, Professor der Landwirtschaft an der Universität Halle.

IV. Band: Tierzucht.

Einzelpreis: geheftet etwa M. 8.80, gebunden in Lwd. etwa M. 9.60, in Halbfranz etwa M. 10.60.

25. und 26. Abteilung: **Allgemeine Tierzucht** (Vererbungs- und Fütterungslehre). Bearbeitet von Dr. P. Holdefleiß, Professor der Landwirtschaft an der Universität Halle.
27. Abteilung: **Pferdezucht und Pferdehaltung.** Bearbeitet von Dr. Max Fischer, Professor der Landwirtschaft an der Universität Halle.
28. und 29. Abteilung: **Rinderzucht u. Rindviehhaltung. Milchwirtschaft.** Bearbeitet von Dr. Max Fischer, Professor der Landwirtschaft an der Universität Halle.
30. Abteilung: **Schweinezucht und Schweinehaltung.** Bearbeitet von Dr. B. Koch-Halle.
31. Abteilung: **Schafzucht und Schafhaltung.** Von Rittergutsbesitzer und Domänenrat E. A. Brödermann-Knegendorf.
32. Abteilung: **Ziegenzucht.** Bearbeitet von Dr. phil. Ernst Bödeker-Lehrte.
33. Abteilung: **Landwirtschaftliche Federviehzucht.** Bearbeitet von Alfred Beeck, Direktor der Zentralgeflügelzuchtanstalt der Landwirtschaftskammer der Provinz Sachsen und Lektor für Geflügelzucht an der Universität Halle.
34. Abteilung: **Fischzucht.** Bearbeitet von Dr. W. Cronheim, Assistent am Tierphysiologischen Institut der landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin.
35. Abteilung: **Bienenzucht.** Bearb. von Lehrer Johann Eckhoff-Blumenthal in Hannover.
36. Abteilung: **Seuchen und Herdenkrankheiten der landwirtschaftlichen Haustiere.** Bearbeitet von Dr. Rautmann, Veterinärbeamter der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen in Halle.

Ergänzungsband: Landwirtschaftliche technische Nebengewerbe.

Einzelpreis: geheftet etwa M. 5.20, gebunden in Lwd. etwa M. 6.—, gebunden in Halbfranz etwa M. 7.—.
Erscheint im Laufe des Jahres 1908.

37. Abteilung: **Zuckerfabrikation.** Bearbeitet von Professor Dr. O. Baumert, Halle a. S.
38. Abteilung: **Brennerei.** Bearbeitet von Dr. A. Cluß, a. ö. Professor für chemische Technologie an der K. K. Hochschule für Bodenkultur in Wien.
39. Abteilung: **Stärkefabrikation.** Bearbeitet von Josef Schmidt, Adjunkt an der K. K. Hochschule für Bodenkultur in Wien.
40. Abteilung: **Das künstliche Trocknen der wasserreichen landwirtschaftlichen Futtermittel.** Bearbeitet von Dr. D. Meyer, Stellvertreter des Vorstehers der agrikulturchemischen Versuchsstation Halle.
41. Abteilung: **Müllerei und Bäckerei.** Bearbeitet von Dr. Brahm, Direktor der Tätosinwerke in Charlottenburg.
42. Abteilung: **Brauerei.** Bearbeitet von Dr. P. Bauer, Vorstand der Versuchsstation der Brauerei Haase in Breslau.

Pierersche Hofbuchdruckerei Stephan Geibel & Co. in Altenburg, S.-A.

Bibliothek der gesamten Landwirtschaft

Herausgegeben von

Dr. Karl Steinbrück

Privatdozent an der Universität Halle

---

9. Band

Landwirtschaftliche Maschinen und Geräte

Von

Dr. W. Strecker

Professor an der Universität Leipzig



Hannover

Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung

1908

Altenburg
Piererische Hofbuchdruckerei
Stephan Geibel & Co.

Inhalt.

Erster Abschnitt. — Seite

Geräte und Maschinen im allgemeinen 1

Zweiter Abschnitt.

Die landwirtschaftlichen Motoren 9
- A. Die Göpel 9
- B. Wärmemotoren 14
  - a) Die Dampflokomobile 14
  - b) Gasmotoren 20
- C. Elektromotoren 26

Dritter Abschnitt.

Die landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen 29
- A. Die Geräte zur Bodenbearbeitung 29
  - a) Die Pflüge 29
  - b) Die Eggen 47
  - c) Die Walzen 53
  - d) Schleifen 56
  - e) Hobelartige Geräte 57
- B. Die Sämaschinen 57
  - a) Die Breitsämaschinen 58
  - b) Die Drillmaschinen 59
  - c) Die Dibbelmaschinen 67
  - d) Die Kartoffellegemaschinen 69
- C. Geräte und Maschinen zur Düngung 70
  - a) Düngermühlen 70
  - b) Die Streumaschinen für pulverförmige Dünger 70
  - c) Streumaschinen für Stallbung 74
  - d) Geräte zur Jauchedüngung 74

	Seite
D. Geräte und Maschinen zur Pflege der Saaten	75
a) Die Hackgeräte	76
b) Geräte und Maschinen zur Vertilgung der Unkräuter	79
E. Geräte und Maschinen zur Ernte	81
a) Die Mähmaschinen	81
b) Die Heuwender	89
c) Die Heu- und Getreidesammler	91
d) Geräte und Maschinen zur Kartoffelernte	93
e) Die Rübenheber	95
F. Die Dreschmaschinen	96
G. Maschinen zum Bergen von Heu und Getreide	106
a) Elevatoren	106
b) Aufzüge	108
H. Maschinen zum Pressen von Heu, Stroh und Grünfutter	108
a) Heu- und Strohpressen	108
b) Die Grünfutterpressen	111
I. Samenreinigungs- und -Sortiermaschinen	111
a) Die Getreidereinigungsmaschine	111
b) Die Kleesamenreinigungsmaschine	112
c) Rübenstoppelauslesemaschinen	112
d) Die Unkrautauslesemaschine — Trieur	112
e) Der „Schneckentrieur"	113
f) Die Schleudermaschinen	114
g) Die Kartoffelsortiermaschinen	116
K. Die Maschinen zur Futterbereitung	116
a) Maschinen zum Zerkleinern von Halmen und Stengeln. Futterschneidemaschinen	116
b) Maschinen zum Zerkleinern der Körner	119
c) Maschinen zur Zubereitung von Wurzeln und Knollen	123
d) Maschinen zum Zerkleinern der Ölkuchen	127

Sachregister.

Ackereggen 47.
Anstrich der Maschinen 6.
Arbeitsmaschinen 8.
Aufzüge für Heu, Getreide usw. 108.

Behandlung der Maschinen 3.
Breitsäemaschinen 58.

Cambridgewalzen 55.
Croskillwalzen 55.

Dampfdreschmaschine 101.
Dampflokomobile 14.
Dampfmaschine 19.
Dampfpfeife 18.
Dampfpflug 45.
Dampfventil 18.
Deichselträger 83.
Dibbelmaschine 67.
Dreschmaschine 96.
Drillmaschinen 59.
Druckrollen 66.
Düngermühlen 70.
Düngerstreumaschinen 70.

Eggen 47.
Einfurchenpflug 35.
Elektrischer Pflug 45.
Elektromotoren 26.
Elevatoren 107.
Exstirpatoren 43.

Federzehnkultivator 44.
Federzinkeneggen 50.
Ferneinleger 106.
Funkenfänger 17.
Futterdämpfer 125.
Futterschneidemaschinen 116.

Gabelwender 90.
Garbenbinder 87.
Gaskraftmotoren 21.
Gelenkegge 52.
Gerät 8.
Gespannpflüge 34.
Getreidedreschmaschine 83.
Getreiderechen 91.
Getreidereinigungsmaschine 111.
Getreidezentrifuge 114.
Gliederwalzen 54.
Göpeldreschmaschine 99.
Göpel, liegende 10.
Grasmähmaschine 82.
Grubber 43.
Grünfutterpresse 111.

Hackgeräte 76.
Häckselmaschinen 116.
Handdreschmaschinen 96.
Häufelpflüge 40.
Heulader 92.
Heupressen 108.
Heurechen 91.
Heuschleife 92.
Heuwender 89.

Jätemaschinen 80.
Jauchefässer 75.
Jauchepumpe 74.

Kartoffelerntemaschine 94.
Kartoffellegemaschine 69.

Kartoffelrodepflug 93.
Kartoffelsortiermaschine 116.
Kartoffelquetsche 127.
Kartoffelwaschmaschine 123.
Kessel der Dampflokomobile 15.
Kleedreschmaschine 106.
Kleesamenreinigungsmaschine 112.
Kraftmaschinen 7.
Krümmer 43.

Mahlgänge 119.
Mähemaschinen 81.
Maisrebler 106.
Manometer bei Lokomobilen 17.
Maschine, Begriff der 8.
Maschine, Wichtigkeit der 1.
Motoren 7.
Motorendreschmaschine 101.
Muldbrett 57.

Ölkuchenbrecher 128.

Pflug und Pflugkörper 29.
Pflugbaum 33.

Quetschmühlen 121.

Reihendüngerstreumaschine 73.
Reparaturen 7.
Ringelwalze 54.
Rübenheber 95.
Rübenschneider 124.
Rübenstoppelauslesemaschine 112.

Säemaschinen 57.
Säulengöpel 13.
Scheibeneggen 51.
Schleifen 56.
Schlichtwalzen 53.
Schmieren und Schmiermaterial 4.
Schneckentrieur 113.
Schrotmühle 120.
Schutzvorrichtungen 9.
Selbsteinleger 104.
Sicherheitsvorrichtungen an Dampflokomobilen 16.
Skarifikatoren 44.
Speisezunge bei Dampflokomobilen 17.
Spritzen 80.
Stachelwalzen 56.
Sternwalzen 56.
Streumaschine für Stalldung 74.
Strohpresse 109.

Tretgöpel 13.
Triebwerke (Transmission) 7.
Trieur 112.
Trommelwender 89.

Untergrundpflüge 41.

Verbilligung der Produktion durch Maschinenarbeit 2.
Vereinigte Mähmaschinen für Gras und Getreide 85.

Wagengestell der Dampflokomobilen 14.
Walzen 53.
Wasserablaßhahn bei Dampflokomobilen 18.
Wasserstandsglas bei Dampflokomobilen 17.
Wechselpflüge 38.
Wichtigkeit der Maschinen 1.
Wiesenegge 52.
Wiesenstriegel 57.

Zustreicher an Drillmaschinen 66.
Zwischenmaschinen 7.

9. Abteilung.

Landwirtschaftliche Maschinen und Geräte.

Von

Dr. W. Strecker,

Professor an der Universität Leipzig.

Erster Abschnitt.

Geräte und Maschinen im allgemeinen.

Die Maschinen und Geräte, auch das tote Inventar genannt, umfassen die in dem landwirtschaftlichen Betriebe erforderlichen kleineren und größeren Werkzeuge, mögen es Handgeräte sein oder solche, die durch Zugtiere oder elementare Naturkräfte in Bewegung gesetzt werden. Sie haben den Zweck, menschliche Arbeitskräfte zu sparen bzw. diese durch andere Kräfte zu ersetzen, oder den Zweck, die Arbeit schneller oder wohlfeiler oder besser zu verrichten. Je mehr ein Gerät diese verschiedenen Aufgaben erfüllt, desto wertvoller ist es.

Es liegt in den ganzen Verhältnissen des landwirtschaftlichen Betriebes begründet, daß die Maschinen in der Landwirtschaft niemals die Wichtigkeit erlangen können wie in der Industrie, weil sie im Jahre nur wenige Wochen oder im günstigsten Falle wenige

Monate hindurch betrieben werden, während die in der Industrie verwendeten durch beständigen Betrieb viel günstiger ausgenutzt werden und sich daher die für Tilgung und Verzinsung aufzubringenden Beträge auf eine viel größere Zahl von Tagen verteilen, wodurch die Maschinenarbeit sehr verbilligt wird. Dennoch ist die Verbilligung der Produktion durch die Maschinen in der Landwirtschaft größer, als man allgemein anzunehmen pflegt. Beispiel: Die Mähmaschine. Ein Gut hat jährlich 150 ha Getreide zu mähen. Ein Mann mäht 0,60 ha täglich für 2 Mk. 150 ha kosten daher $\frac{200 \times 150}{60} = 500$ Mk. oder 1 ha = 3,30 Mk. Die Mähmaschine kostet 600 Mk. Zinsen (6 %) und Amortisation sowie Reparatur (10 %) = 96 Mk. Gemäht werden täglich 5 ha, also für 150 ha Getreide erforderlich 30 Tage. Pro Tag ein Gespann und ein Knecht 9 Mk. = 270 Mk.; Schmiermaterial, Schärfen der Messer usw. täglich 0,66 Mk., sind rund 20 Mk. Hiernach kostet das Mähen für 1 ha mit der Maschine $\frac{386}{150} = 2,57$ Mk. Durch Ankauf und Benutzung einer Mähmaschine können also die Kosten im vorliegenden Falle um 22 % verbilligt werden. Aus dieser großen Verbilligung geht aber hervor, daß die Benutzung einer Mähmaschine auch noch bei geringeren Ernteflächen rentabel sein wird. Die Berechnung ergibt

bei Ernteflächen von . . .	150	100	80	60	50 ha
kostet 1 ha mit der Maschine	2,57	2,89	3,13	3,53	3,86 Mk.

Die Anschaffung der Maschine bietet daher noch bei 80 ha Erntefläche einen kleinen direkten Vorteil. Obwohl die hier gefundene Grenze unter Zugrundelegung höherer oder niedrigerer Löhne eine Verschiebung erfahren kann, so kann sie doch als Anhalt dienen.

Alle Maschinen, welche während der Ernte Männer sparen, sind tatsächlich Regulatoren, und man kann durch sie die ständigen männlichen Arbeiter vermindern, namentlich trifft dies bei Säe-, Mäh- und Dreschmaschinen zu. Weibliche Arbeit ersparen insbesondere Pferdehacken, Heuwender, Häckselmaschinen usw. Die Verwendung solcher Maschinen dagegen, welche außer der Erntezeit vorzugsweise die Menge der männlichen Arbeit vermindern, ist nur unter besonderen Umständen zweckmäßig, weil durch dieselben der Bedarf an männlichen Arbeitern in einer Zeit vermindert wird, wo diese Verminderung oft kein Bedürfnis ist.

Bei der Behandlung der Maschinen muß vor allem darauf gesehen werden, den schädlichen Widerstand der Reibung tunlichst zu vermindern. Die reibenden Flächen müssen daher stetig beaufsichtigt werden, um erforderlichenfalls den normalen Zustand derselben herzustellen. Daß ein Zapfen, welcher nicht genau rund läuft (schleudert), eine größere Reibung verursacht als ein sorgfältig zentrierter Zapfen, liegt auf der Hand. Ferner ist die Größe der Reibung wesentlich abhängig von dem Umstande, ob die reibenden Flächen geschmiert sind oder nicht. Durch einen mangelhaften Zustand der reibenden Flächen sowie durch ein mangelhaftes oder gänzlich ausgesetztes Schmieren kann der schädliche Widerstand einer Maschine leicht um das Vielfache erhöht werden. In diesem Maße wird demnach auch der Arbeitsverbrauch für die Inbetriebsetzung der leergehenden Maschinen steigen. Die Abnutzung, der Verschleiß der reibenden Flächen, geht Hand in Hand mit der Steigerung der schädlichen Widerstände, so daß eine in schlechtem Zustande gehaltene Maschine oft in kürzester Zeit unbrauchbar wird.

Will daher der Landwirt seinen Maschinen einen guten Nutzeffekt und eine gute Erhaltung sichern, so

ist erforderlich, daß er einmal beim Einkauf der Maschinen vor allen Dingen auch auf gute Schmiervorrichtungen seinen Blick richtet, und zum anderen, daß er beim Betriebe der Maschinen die Schmierung und Reinigung auf das sorgfältigste und unausgesetzt beachtet. Eine zur rechten Zeit vorgenommene Reinigung ist zwar mühsam und oft auch nicht ohne teilweises Auseinandernehmen möglich. Allein diese Arbeit macht sich reichlich bezahlt durch längere Dauer und bessere Leistung der Maschine. Bei ordnungsmäßiger Haltung und Behandlung wird man sehr oft die überraschende Entdeckung machen, daß die Maschinen nicht nur viel weniger Reparaturen bedürfen, sondern auch weit länger zu benutzen sind, daß also auch eine Ausgabe für Wiederanschaffung weiter hinausgeschoben werden kann.

Das Schmieren selbst ist eine so einfache Sache, daß darüber nicht viel zu sagen wäre; trotzdem wird gerade beim Betriebe landwirtschaftlicher Maschinen hierin noch so viel gefehlt, daß einige Bemerkungen über das angemessene Schmieren wohl am Platze sind. Zunächst ist auf das Schmiermaterial selbst zu achten. Die Schmierung mit konsistenten Fetten ist nur dann die rationellste und sparsamste, wenn an deren Qualität nicht gespart wird; denn sonst werden die Metallteile stark angegriffen und die Lager dabei erheblich abgenutzt.

Als Schmiermaterial zum Schmieren der Zähne und Zahnräder eignet sich Schöpsfett sowie grüne Seife, versetzt mit filtriertem Öl, welches an den Zapfenlagern abträufelt. Zum Schmieren von Achsen verwendet man vielfach die Boothsche Achsenschmiere ($^1/_4$ kg Soda in 4 l Wasser aufgelöst, mit $1^1/_2$ kg Talg und 3 kg Palmöl gemengt und bei 95° C beständig umgerührt). Zum Schmieren von Stoffbüchsen, Gleitstangen, hölzernen Führungen usw. eignet sich sehr gut säurefreier Talg, welcher, etwas

angewärmt, auf die Reibungsstelle aufgetragen wird. Ein Zusatz von Schwefel wirkt gut gegen Erhitzung der reibenden Körper, namentlich bei schnell umlaufenden Wellen.

Sehr gut haben sich in der Praxis die konsistenten Fette der Armaturenfabrik Hans Reisert in Köln, die Reisertfette, bewährt, welche säure- und harzfrei sind und keine Rückstände hinterlassen. An Stelle dieser Schmiermittel zieht man vielfach die Öle vor. Man verwendet mit gutem Erfolge entweder säurefreies Senföl oder Rüböl, welches zwecks Verminderung seiner Konsistenz zu ¼—½ seiner Menge mit Mineralöl versetzt werden darf und insbesondere sich für Lager bei starker Inanspruchnahme der Maschinen eignet, oder Mineralöl allein, namentlich Solaröl (Valvoline, Vulkanöl, Globeöl usw.), welches sich den Pflanzenölen gegenüber dadurch auszeichnet, daß es keine Säuren enthält, welche die Maschinenteile angreifen, daß es nicht verharzt und bis — 15 ° C nicht erstarrt. Gewöhnliches Petroleum eignet sich nicht als Schmiermittel; da dasselbe aber verharzte Öle löst, so empfiehlt sich seine Benutzung vor dem Schmieren, um Maschinen, welche längere Zeit außer Tätigkeit waren, wieder in Betrieb zu setzen.

Sehr empfehlenswert ist es, sämtliche Lager mit geschlossenen Schmiergefäßen zu versehen, welche sowohl ein Eindringen von Staub und Schmutz durch das Schmierloch verhüten, als auch einen genügenden Ölvorrat aufnehmen können, der stetig dem Zapfen zugeführt wird. Für Dresch- und Mähmaschinen sind derartige geschlossene Schmiergefäße, bei welchen der Deckel sich nicht selbsttätig, z. B. durch die Erschütterung während des Ganges, öffnen kann, durchaus erforderlich (Staufferbüchsen, Reisertbüchsen).

Zur guten Erhaltung jeder Maschine gehört ein sorgfältiger Anstrich, welcher bei solchen Maschinen

und Geräten, die im Freien arbeiten, in regelmäßigen Zeitabschnitten, etwa alljährlich, wiederholt werden muß; der Anstrich des Eisens hat namentlich den Zweck, das Rosten desselben zu verhüten. Solche Teile, welche aufeinanderlaufen, wie Zapfen, Zapfenräder usw., dürfen nicht gestrichen werden, ebensowenig blankpolierte Teile, die man übrigens bei landwirtschaftlichen Maschinen vermeiden sollte, und die man durch einen schwachen Ölanstrich gegen das Rosten schützt. Bei hölzernen Teilen wird durch den Anstrich, der ein vollkommenes Abschließen des Holzes von den atmosphärischen Einflüssen bewirken soll, die Dauerhaftigkeit wesentlich gesteigert. Man wählt am besten einen Firnisanstrich, welchem eine beliebige Farbe zugesetzt werden kann; der Farbzusatz ist zu empfehlen, da die Dauerhaftigkeit des Anstrichs dadurch beträchtlich erhöht wird. Eisenteile werden durch einen Leinölfirnisanstrich vollständig vor der Entwicklung von Feuchtigkeit geschützt, und ist ein solcher jedem Mennigeanstrich vorzuziehen; auch die Grundierung sollte nur mit bestem Leinölfirnis und reinen Farbkörpern ausgeführt werden. Auf verrostetem Eisen ist jeder Anstrich wertlos, denn das Eisen rostet unter dem Anstrich weiter, bildet Blasen, und die Kruste fällt bald ab.

Alle Geräte und Maschinen, welche bis zum Frühjahr über Winter ruhen sollen, müssen noch im Herbst gründlich gereinigt, vollkommen instand gesetzt und ordnungsmäßig aufbewahrt werden. Mähmaschinen, Heuwender, Säemaschinen, Düngerstreumaschinen usw. sollen auseinandergenommen, gereinigt und in den Eisenteilen frisch eingeölt werden, da sie durch Rosten bedeutenden Schaden erleiden; auch soll deren Anstrich von Zeit zu Zeit erneuert werden, wodurch die Brauchbarkeit der Maschinen verlängert wird.

Die Fehler, die sich während des Jahres gezeigt

haben, sind vor Winter noch frisch im Gedächtnis, und daher sollen etwaige Reparaturen gerade jetzt noch vor Winter vorgenommen und solche auf keinen Fall aufgeschoben werden, bis die Gebrauchszeit vor der Tür steht, wo die Fabriken in voller Arbeit stecken, mit Überstunden arbeiten, so daß Reparaturen dann natürlich weniger prompt und gut ausgeführt und teurer werden. Auch die Ersatzteile sollen noch über Winter bestellt werden. Wird erst nach Ersatzteilen telegraphiert, wenn die Maschine eingespannt werden soll, darf sich der Landwirt nicht über die teuren Preise der Ersatzteile wundern. Denn wenn in der Saison, wo die Fabriken vor Arbeit erdrückt werden, der Landwirt noch eine Kleinigkeit haben will, die er vor 5 Monaten in einer ruhigeren Zeit gerade so gut hätte bestellen können, so muß er für seine Saumseligkeit auch extra bezahlen, da die Expedition der Ersatzteile viel zu umständlich und zu kostspielig ist. Da überhaupt die Ersatzteile teurer sind als die gleichen Teile an der ganzen Maschine, so empfiehlt es sich für den Landwirt, die gebräuchlichsten Ersatzteile in geeigneter Auswahl gleich mit der Maschine anzuschaffen und sein kleines Lager dann fortlaufend zu ergänzen.

Sämtliche Maschinen können in nachfolgende drei Gruppen eingeteilt werden:

1. Kraftmaschinen oder Motoren, welche die Wirkung von mechanischen Naturkräften aufnehmen und geeignet sind, dieselbe auf die folgende Gattung von Maschinen zu übertragen. In Betracht kommen: die Kraft der Menschen und Tiere, die Kraft des bewegten Wassers, der bewegten Luft, die Elastizität des gespannten Wasserdampfes (Dampfkraft), der erhitzten Luft und explodierender Gase.

2. Triebwerke, Zwischenmaschinen, Kraftübertragungen (Transmissionen), welche die von der Kraftmaschine empfangene Be-

wegung fortleiten und im Falle des Erfordernisses nach Richtung und Größe abändern. Es gehören hierher die verschiedenartigen Übertragungen der rotierenden und alternierenden Bewegung, z. B. Riemen, Kettenübertragungen, Zahnräder, Reibungsräder, Gestänge, Ferntransmissionen (Drahtseile), pneumatische, hydraulische und elektrische Kraftübertragungen.

3. Arbeitsmaschinen zur Verrichtung bestimmter nützlicher Arbeit. Die modernen landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen haben sich allmählich aus einfachen Hilfsmitteln entwickelt. Man nannte sie „Geräte" und behielt diesen Namen auch für die später so vervollkommneten Vorrichtungen bei, die man in vielen Fällen als „Maschine" bezeichnen würde. Zur Entscheidung, ob irgendeine Vorrichtung besser zu den „Geräten" oder den „Maschinen" zu zählen ist, braucht man sich nur zu vergegenwärtigen, daß eine „Maschine" eine Vorrichtung ist, welche die von den Motoren und Transmissionen aufgenommene Energie fortpflanzt und so umwandelt, daß sie zur Verrichtung bestimmter mechanischer landwirtschaftlicher Leistungen geeignet wird. Diese Umwandlung kann sich beziehen entweder nur auf die Richtungsveränderung der ursprünglichen Energiekraft oder sie bezieht sich auf deren Größe und ist dann eine Umwandlung in Geschwindigkeit (vom Langsamen ins Schnelle beim Dreschen, Mähen, Zentrifugieren usw. unter Kraftverlust) oder in Kraft und Druck (vom Schnellen ins Langsame unter Verlust an Geschwindigkeit). Diese Umwandlungen der motorischen Energie sind in vielen Fällen nicht ohne Mithilfe einer Übersetzung möglich und kann daher diese als charakteristisches Merkmal einer „Maschine" angesehen werden.

Alle Vorrichtungen dagegen, welche auf die ursprüngliche Energiequelle weder nach Richtung oder nach Geschwindigkeit oder Kraft umwandelnd ein-

wirken und einer Übersetzung entbehren, muß man zu den Geräten rechnen, wie: Pflug, pflugartige Geräte, Eggen, Walzen, Schleifen, Pferderechen usw.

Beim Ankauf von Maschinen und Geräten ist darauf zu sehen, daß diese mit Schutzhüllen versehen sind, um den gesetzlichen Vorschriften zur Sicherung der Arbeiter genügen zu können. Alle Maschinen und Geräte unterliegen der Abnutzung, die je nach der Art und Häufigkeit ihres Gebrauches verschieden stark ist. Im Durchschnitt kann man annehmen, daß die jährliche Instandhaltung, also Abnutzung und Reparatur, auf 12—16 % des Zeit- oder Taxwertes der Geräte sich beläuft. Rechnet man für die Verzinsung des Gerätekapitals noch 6 %, so stellt sich der gesamte Aufwand für das Gerätekapital im Mittel auf 18—22 % seines Taxwertes, als Minimum sind 16—18 %, als Maximum 23—30 % anzunehmen.

Die Zahl der verschiedenen landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte ist so außerordentlich groß, daß von den Kraftmaschinen und den Maschinen und Geräten, welche zur Bodenbearbeitung, der Saat, der Düngung, der Ernte, dem Dreschen und der Futterzubereitung dienen, nur die wichtigsten erwähnt werden können.

Zweiter Abschnitt.

Die landwirtschaftlichen Motoren.

A. Die Göpel.

1. Die liegenden Göpel werden am meisten benutzt. Sie haben immer zwei Räderpaare (doppelte Übersetzung). Um sie voneinander zu unterscheiden, hat man die Form des größten Rades gewählt und

nennt den Göpel einen Stirnradgöpel, wenn das größte Rad ein Stirnrad ist (Abb. 1); einen Kegelradgöpel, wenn das größte Rad ein Kegelrad ist (Abb. 2). Für beide Arten Göpel benutzt man als

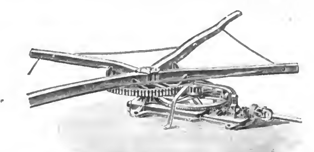


Abb. 1. Stirnradgöpel von Fr. Richter & Co. in Rathenow (Brandenburg).

Unterlage einen hölzernen Rahmen (Abb. 2—4) oder ein I-Eisenfundament auf imprägnierten Holzschwellen. Eiserne Rahmen sind vorteilhafter, da sie nicht durch

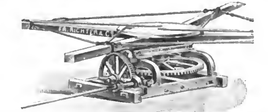


Abb. 2. Bügelgöpel von Fr. Richter & Co. in Rathenow (Brandenburg).

Witterungseinflüsse leiden, und große Göpel sollten am besten auf gutem Steinfundament mit Steinschrauben unverrückbar befestigt werden.

Damit das Kegelrad stets richtig in die Zähne seines Getriebes eingreift, läuft auf dem Kegelrad (s. Abb. 1 u. 3) eine Druckrolle, welche das Schleudern der Räder verhindert und verstellbar ist, um den Eingriff der Zähne jederzeit entsprechend regulieren zu können. Auf großen Göpeln ist eine Bühne

praktisch, weil der Führer auf derselben sitzen und sämtliche Zugtiere gleichzeitig beobachten kann· statt der Bühne ist auch oft ein Sitz vorhanden.

Ist das größte Räderpaar in einem eisernen Bügel oder in dem Verbindungsstück zweier Bügel

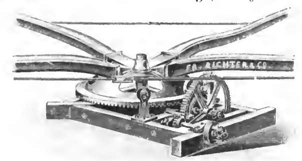


Abb. 3. Glockengöpel von Fr. Richter & Co. in Rathenow (Brandenburg).

gelagert, so nennt man eine solche Art Bügelgöpel (s. Abb. 2). Weil bei ihm alle Wellen am einfachsten und sichersten gelagert werden können, ist diese Art

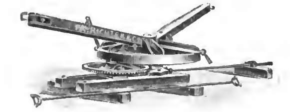


Abb. 4. Sicherheitsgöpel von Fr. Richter & Co. in Rathenow (Brandenburg).

insbesondere für stärkere Bespannung zu wählen. Sehr praktisch ist die Anordnung, bei welcher das große Triebrad mit den Zugbaumschuhen in einem einzigen glockenförmigen Gußstück hergestellt wird (Abb. 3). Bei dieser Konstruktion läßt sich auch noch das kleine Triebrad unter das große legen, so daß man einen sogenannten Sicherheitsgöpel (Abb. 4)

erhält, dessen Zahnräder weder Menschen erfassen, noch durch fremde Körper beschädigt werden können.

Die Zugtiere am Göpel entfalten ihre Kraft am vorteilhaftesten, wenn sie geradeaus gehen; je mehr sie von der geraden Richtung abweichen, desto geringer wird der Nutzeffekt. Daher soll der Durchmesser des Rundganges mindestens 7,5 m betragen. Die Leistung am Göpel ist nicht proportional der Zahl der Zugtiere. Setzt man die Leistung eines Pferdes = 100, so ist

bei Zahl der Pferde	1	2	3	4	5	6	7	8
das prozentische Verhältnis der Leistung pro Pferd. . . .	100	98	87	80	73	67	55	49

Im allgemeinen empfiehlt sich daher nicht, mehr als vier Pferde oder Ochsen am Göpel zu verwenden.

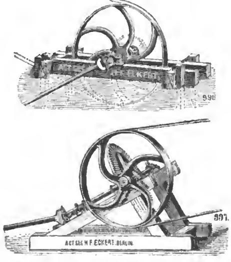


Abb. 5. Transmissionsböcke der Akt. Ges. H. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin.

Die Übertragung der Kraft auf die Arbeitsmaschine erfolgt entweder durch eine Kuppelungsstange mit Universalgelenken oder mit Benutzung eines

Riemens. Zu letzterem Behufe schaltet man einen Transmissionsbock ein (Abb. 5), welcher in der Regel ein Zahnradvorgelege und auf der Welle des schnelllaufenden Rades eine Riemenscheibe aufnimmt. Man kann dadurch gleichzeitig mehrere Arbeitsmaschinen von dem Göpel betreiben, da an dem Vorgelege Riemenscheiben von verschiedenem Durchmesser angebracht werden können.

Empfehlenswerte Vorrichtungen am Göpel sind: a) Klauenkuppelungen, es wird der Göpel entkuppelt und gebremst und dadurch die vom Göpel angetriebene Arbeitsmaschine auf Wunsch sofort außer Betrieb gesetzt; b) Pferdeschoner und c) Zugausgleichungen, durch welche die Kraftleistung der Zugtiere so geregelt wird, daß kein Zugtier durch die Trägheit des anderen überlastet werden kann.

Liegende Göpel mit 2—4 Zugbäumen für 2 bis 6 Pferde kosten etwa 300—550 Mk.

2. Die Säulengöpel finden in Süddeutschland vielfache Verwendung. Bei ihnen erfolgt die Übertragung der Bewegung auf die Arbeitsmaschine mittels eines Riemens, dessen horizontal oder vertikal laufende Scheiben in derartiger Höhe aufgestellt sind, daß die Zugtiere unter dem Riementriebe hinwegschreiten müssen. Für kleine Betriebskräfte ist diese Anordnung ganz zweckmäßig, besonders da bei plötzlich vermehrten Widerständen nicht so leicht Brüche entstehen, vielmehr ein Gleiten des Riemens stattfindet. Säulengöpel 1—2 pferdig kosten etwa 144—166 Mk., 2—4 pferdig 240 Mk.

3. Die Tretgöpel für Pferde oder Ochsen werden gebildet aus einer geneigten, endlos über zwei Walzen geleiteten Bahn, welche die Tiere zu erklimmen suchen. Hierbei schiebt sich infolge der Schwere und des von den Hinterbeinen ausgeübten Druckes die Bahn unter dem Tiere fort und setzt

ihre Endwalzen in Umdrehung. **Tretgöpel** für 1—2 Pferde nehmen nur geringen Raum (6 qm gegenüber 50 qm eines Rundganggöpels) ein und die Arbeitsleistung der Tiere kann wegen Fortfalles der ermüdenden Wendung des Körpers eine größere sein. Der Betrieb erfordert aber große Vorsicht, und können die Tiere leicht über Gebühr angestrengt werden. Häufiger als die Pferdetretgöpel sind kleine Hundetretgöpel — die Hunde laufen in einem Rade — zum Betriebe von Butterfässern u. dergl. in Gebrauch; diese kosten etwa 90—120 Mk., die Pferdetretgöpel 50 Mk.

B. Wärmemotoren.

a) Die Dampflokomobile.

Bei der Dampflokomobile sind deren wesentliche drei Teile: Wagengestell, Kessel und Dampfmaschine so angeordnet, daß sie ein einheitliches Ganzes bilden.

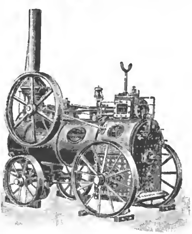
1. Das Wagengestell. Die Hinterachse befindet sich am besten in der Mitte der Feuerbuchse und besteht gewöhnlich aus zwei kurzen Achsschenkeln, welche durch Stehbolzen mit der Doppelwandung der Feuerbuchse vernietet sind.

Die Vorderachse ruht in einem Kugelgelenk oder auf einem Lenkschemel. Die Räder mit der Spur eines gewöhnlichen Lastwagens müssen hoch und breit sein, um die Maschine leicht transportabel zu machen; die Deichsel muß zur Anspannung von vier und mehr Pferden eingerichtet sein.

2. Der Kessel. Es gibt Lokomobilen mit Lokomotivkesseln (Abb. 6), Lokomobilkesseln (Abb. 7) und stehenden Kesseln (Abb. 8).

Der Lokomotivkessel besteht aus der viereckigen Feuerbuchse, dem zylindrischen Röhrenkessel und der Rauchkammer. Die Feuerbuchse ist außen

ringsum von Wasser umgeben. In der hinteren Platte der Feuerkiste münden die Sieberöhren, eine Anzahl (30—40) schmiedeeiserner Röhren, welche die Verbrauchsgase aus dem Feuerraume in die Rauchkammer leiten, so daß jene ihre Wärme an das in dem zylindrischen Kessel befindliche Wasser abgeben und schließlich in die Rauchkammer (Schornstein) gelangen. Die Sieberöhren lassen sich leicht herausnehmen, reinigen und wieder einsetzen. Nach Entfernung aller Sieberöhren sind die Kesselwandungen ebenfalls freigelegt, so daß auch diese leicht gereinigt werden können.


Abb. 6. Lokomobile mit Lokomotivkessel von H. Lanz in Mannheim.

Die Lokomotivkessel lassen sich schnell anheizen, entwickeln rasch Dampf, gestatten die Verwendung minderwertigen Brennmaterials und sind wegen ihres geringeren Gewichtes zum häufigen Fahren geeignet, vorausgesetzt, daß die Wege gut sind.

Der Lokomobilkessel besteht aus dem äußeren zylindrischen Teile, welcher durch Flantschen mit Gummidichtung auf der hinteren Seite mit der zylindrischen Feuerkiste und ihren Sieberöhren und auf der vorderen Seite mit der Schlußwand der Sieberöhre und der Rauchkammerplatte verschraubt ist. Nach Lösung der Verbindungsschrauben kann daher die Feuerkiste mit den Röhren und deren Schlußwand aus dem äußeren Kesselteile herausgezogen werden. Die Reinigung des Kessels und des Rohrsystems geschieht bei ausgezogenem Kessel leicht durch

Abklopfen des Kesselsteins mittels scharfer Hammer, während die inneren Rohre mittels besonderer Meißel gereinigt werden, welche gestatten, jedes Rohr von zwölf verschiedenen Punkten zu bearbeiten.

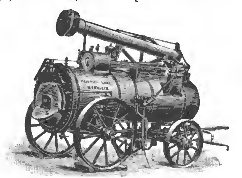


Abb. 7. Lokomobile mit runder ausziehbarer Feuerbuchse von H. Lanz in Mannheim.

Lokomobilen mit solchen ausziehbaren Röhrenkesseln sind überall zu bevorzugen, wo nur schlechtes Speisewasser verwendet werden kann, also eine öftere Reinigung notwendig wird, wo die Lokomobile auf schlechten Wegen gefahren werden muß, weil Aschenkasten und Feuerbuchse nicht so tief herabhängen, und schließlich, wo ein stationärer Betrieb vorhanden ist.



Abb. 8. Stehender Lokomobilkessel von H. Lanz in Mannheim.

Lokomobilen mit stehendem zylindrischen Kessel (Abb. 8) eignen sich für kleinere Betriebe, die nicht mehr als 4—6 Pferdekräfte bedürfen.

Sicherheitsvorrichtungen verschiedener Art wendet man an allen Arten von Kesseln zur

Verhütung der Übelstände an, welche bei dem Betriebe mit dem Dampfkessel entstehen können.

Funkenfänger, welche den aufsteigenden Rauch von seiner geraden Richtung ablenken und dabei die Funken auffangen, so daß sie nicht aus dem Schornstein entweichen können, bringt man zum Schutze gegen Brände in den Schornsteinen an.

Die Vorrichtungen zum Erkennen des Wasserstandes bestehen aus Probierhähnen und dem Wasserstandsglas. Wenn das Wasser nicht die ganze Heizfläche des Kessels bedeckt, so kann leicht ein Glühendwerden desselben eintreten, wovon wieder die Schwächung der Kesselwände an diesen Teilen und ein Zerspringen die Folge ist. Bringt man nun am Kessel zwei Hähne an, von welchen einer über und der andere unter dem zulässigen Wasserstande liegt, so kann man durch Öffnen jedes einzelnen erkennen, ob Wasser oder Dampf ausfließt. Und wenn man zudem noch zwei ähnliche Hähne durch eine Glasröhre verbindet, so steht bei geöffneten Hähnen das Wasser in der Röhre genau so hoch wie im Kessel, und man kann sich jeden Augenblick durch bloßes Ansehen von der Wasserstandshöhe überzeugen.

Eine Speisepumpe, welche von der Maschine selbst betrieben wird und fortwährend Wasser in den Kessel pumpt, ist notwendig, da durch fortwährenden Dampfverbrauch der Wasserstand im Kessel stetig abnehmen würde. Um beim Versagen der Pumpe nicht den Kessel in Gefahr zu bringen, muß noch eine zweite Pumpe, und zwar unabhängig von der Dampfmaschine, vorhanden sein; bei kleinen Kesseln ist diese zweite Pumpe eine Handpumpe, bei großen eine Dampfstrahlpumpe.

Manometer und Sicherheitsventile dienen zum Erkennen der Dampfspannung im Kessel. Auf den uhrenartig aussehenden und mit Zahlen von 1 bis höchstens 12 versehenen Dampfdruckmessern

(Manometern) wird der Überdruck im Kessel angezeigt. Bei 0 ist der Druck im Kessel so groß wie außerhalb, gleich 1 Atmosphäre, bei 3 z. B. ist der Überdruck im Kessel 3 Atmosphären, also dreimal höher als der Atmosphärendruck. Der Kessel muß derartig eingerichtet sein, daß ein Kontrollmanometer zur Prüfung leicht angebracht werden kann. Zeigt das Manometer zu hohen Dampfdruck, so muß man das Feuer dämpfen oder kaltes Wasser in den Kessel lassen und kann außerdem noch einen Teil des Dampfes in die Luft austreten lassen. Dazu dienen die Sicherheitsventile, welche mit Gewichten oder Federn so belastet sind, daß sie sich von selbst öffnen, sobald der Druck den zulässigen übersteigt.

Die Dampfpfeife ist namentlich erforderlich, wenn die Maschine im Freien arbeiten soll, wo der Bedienung der Arbeitsmaschine der Beginn und Schluß des Betriebes mittels der Pfeife anzuzeigen ist.

Der Wasserablaßhahn am tiefsten Punkt der Feuerbuchse dient zum Entleeren des Kessels.

Das Dampfventil vermittelt den Übertritt des Dampfes aus dem Kessel in die Dampfmaschine. Es darf nur allmählich geöffnet werden, da durch Ausströmen vielen Dampfes die Dampfmaschine geschädigt werden kann.

3. Die Dampfmaschine. Der Längenform des Kessels entsprechend wird zu den Lokomobilen stets die liegende Dampfmaschine angewendet. Sie besteht aus einem Hohlzylinder, in welchen der Dampf aus dem Kessel durch das Dampfventil eintritt und auf einen dicht schließenden Kolben im Zylinder einwirkt. An dem Dampfzylinder ist ein Schieberkasten angeschraubt oder angegossen, in welchem sich ein von der Kurbelwelle aus durch Exzenter bewegter Schieber befindet, welcher den Dampf bald auf die eine Seite, bald auf die andere Seite des Kolbens leitet, ihn

dadurch im Zylinder hin und her schiebend. Die hin und her gehende Bewegung des Kolbens versetzt mittels Kolben- und Schubstange die Kurbel in der Kurbelwelle in drehende Bewegung, wobei das Schwungrad mithilft.

Um bei wechselnder Arbeit eine gleichmäßige Zuführung des Dampfes in den Zylinder zu erreichen, wirkt ein von der Kurbelwelle aus in Bewegung gesetzter Schwungkugelregulator auf eine Drosselklappe ein, welche die Dampfeintrittsöffnung vergrößert oder verkleinert.

Die höchste Leistung der Maschine wird erreicht, wenn sich der Zylinder ganz mit Dampf füllt. Eine solche Leistung ist aber unökonomisch, da bei schwerer oder leichter Arbeit immer die gleiche Menge Dampf verbraucht wird. Deshalb sollten nur noch Expansionsmaschinen in Gebrauch genommen werden. Wird der Zylinder nur teilweise mit Dampf gefüllt, dann aber abgesperrt, so dehnt der Dampf sich im Zylinder aus, er expandiert, und leistet dabei noch Arbeit. Man hat im Zylinder bei

voller	3/4-	1/2-	1/4 facher Füllung
100	119	154	200 % Leistung,

braucht also bei teilweiser Zylinderfüllung für dieselbe Kraft weniger Dampf, also auch weniger Brennmaterial. Die Absperrung des Dampfes geschieht entweder mit der Hand durch den Maschinisten (Meyersche Expansionssteuerung) oder selbsttätig durch die Maschine mittels einer durch Exzenter gesteuerten Riderschen oder Trickschen Expansionssteuerung. Im allgemeinen genügt die erstere Art; soll aber der Gang der Lokomobile selbst bei den stärksten Belastungsschwankungen ein sehr ruhiger und gleichmäßiger bleiben, so ist die letztere Art vorzuziehen.

Bei großen Lokomobilen, bei denen besonders auf geringen Kohlenverbrauch und recht ruhigen

Gang Wert gelegt wird, wendet man zwei Dampfzylinder von verschiedenem Durchmesser an. Der Dampf strömt aus dem Kessel in den kleinen Hochdruckzylinder und arbeitet hier in gewöhnlicher Weise mit Expansion. Der ausgenutzte Dampf sammelt sich in einem Behälter, dem Receiver, der gewissermaßen den Kessel für den großen Zylinder darstellt; denn bei entsprechender Schieberstellung tritt der Dampf aus dem Receiver in den großen Niederdruckzylinder und expandiert hier vollständig. Hierdurch wird der Dampf sehr vollkommen ausgenutzt und eine Ersparnis von 25—30 % an Brennmaterial und Wasser erreicht.

Noch vorteilhafter wird der Wasserdampf durch seine Überhitzung ausgenutzt. Man benutzt dazu die Temperatur der noch ca. 400° C heißen, in die Rauchkammer entströmenden Feuergase, und bringt vor der Rauchkammer ein Netz von Spiralröhren an. Werden nun die Dämpfe durch diese Spiralen hindurch und dann wieder durch den Dampfraum des Kessels zurück nach dem Schieberkasten der Dampfmaschine geführt, so geben die Feuergase etwa noch 150° C an die Dämpfe ab. Der so erzeugte Dampf ist sehr trocken und erleidet keinen Kondensationsverlust. Derartige Heißdampflokomobilen, bei denen 40 % Brennstoffmaterial gespart wird, sind daher für den landwirtschaftlichen Betrieb zu empfehlen.

Es kosten Lokomobilen mit Lokomotivkesseln 7—18 PS etwa 3500—5200 Mk., Lokomobilen mit ausziehbaren Röhrenkesseln 11—18 PS 4500 bis 5600 Mk. und Heißdampflokomobilen 12—22 PS 5600—7900 Mk.

b) Gaskraftmotoren.

Das Wirkungsprinzip der Gaskraftmaschinen besteht in der Expansionskraft verbrannter Gase und

explosiver Gasgemische. Wenn man Leuchtgas und Luft in gewissen Verhältnissen mischt, in einem geschlossenen Gefäß entzündet, so explodiert das Gemisch, oder wenn man Petroleum, Benzin oder Spiritus auf eine heiße Fläche spritzt, so verdampfen dieselben, und wenn man diesem Dampfe eine bestimmte Luftmenge zuführt oder beimischt, so kann er durch eine Flamme entzündet werden. Die Wirkung wird erhöht, wenn man das Gemisch vor der Entzündung komprimiert. In den Gasmotoren werden in einer Stunde viele Tausende solcher Kompressionen und Explosionen erzeugt, und die Kraft dieser Explosionen treibt den Motor wie der Dampf die Dampfmaschine.

Ein Gasmotor besteht nun aus einem Zylinder, der nach der einen Seite hin offen ist. Der Kolben wird daher nicht, wie bei der Dampfmaschine, von beiden Seiten, sondern nur von einer Seite her angetrieben; er geht auch nicht bis ganz oder nahe an das Ende des ganzen Zylinders, wenn er seine höchste Stellung einnimmt, sondern läßt dann noch einen ziemlich beträchtlichen Raum, den Laderaum oder die „Haube", frei, in welchem sich die Gasdämpfe ausbreiten können. Die Übertragung der Bewegung geschieht wie bei Dampfmaschinen durch ein Kurbelgetriebe, dessen Welle ein schweres Schwungrad trägt. Während bei einer Dampfmaschine jeder Kolbenhub mit einer Arbeitsleistung des Dampfes verbunden ist, findet bei den Gasmotoren von vier aufeinanderfolgenden Kolbenhuben oder „Takten" nur bei einem eine Arbeitsleistung der Gasdämpfe statt. Bei den drei anderen Takten läuft die Maschine leer weiter, d. h. sie wird durch das Schwungrad im Gange erhalten. Deshalb muß dieses sehr schwer sein, damit es für die anderen drei Viertelteile der Arbeitsperioden genügend Arbeit in sich aufnehmen und wieder abgeben kann, ohne seine Bewegung zu sehr zu verlangsamen.

Wenn nun das Schwungrad gedreht wird, so bewegt sich (wenn wir uns einen Motor mit stehendem Zylinder denken) der Kolben von seiner obersten Stelle nach abwärts und saugt aus dem vor dem Laderaum befindlichen Zerstäuber und Verdampfer Gasdampf und gleichzeitig aus einem ins Freie gehenden Ventil Luft an. Das Brennmaterial (Benzin, Spiritus, Ergin usw.) wird dem Zerstäuber aus Vorratsgefäßen durch Ventile durch die Tätigkeit der Maschine selbsttätig zugeführt. Beim zweiten Takt geht der Kolben nach aufwärts und drückt dabei das Gemisch aus Luft und Dampf zusammen. In diesem Augenblick erfolgt die Zündung und darauf die Explosion des Gasgemisches in dem Laderaum. Durch die bei der Verbrennung expandierenden Gase wird der Kolben nach abwärts gedrückt und dadurch der eigentliche Krafthub des Kolbens erzeugt. Gegen Ende dieses dritten Taktes wird durch eine besondere Steuerung ein Auslaßventil geöffnet. Die innen noch stark gespannten Gase werden mit großer Geschwindigkeit ins Freie ausgepufft. Dieses Ausströmen setzt sich während des vierten Taktes, bei welchem der Kolben ohne Gegendruck wieder nach aufwärts geht und alle Verbrennungsgase austreibt, fort. Das Auslaßventil schließt sich dann, und der Gang des Motors fängt denselben Kreislauf von neuem an.

Nach diesem Viertaktsystem sind die Gasmotoren der meisten Fabriken gebaut. Zur Steuerung der Ventile ist zumeist parallel der Zylinderachse eine Steuerwelle gelagert, welche von der Kurbelwelle durch zwei Schraubenräder im Übersetzungsverhältnis 1 : 2 bewegt wird. Es macht daher die Steuerwelle genau halb so viel Umgänge wie die Kurbelwelle. Dies ist notwendig, weil die Motoren im Viertakt arbeiten, also erst nach zwei Umdrehungen der Kurbelwelle die einzelnen Perioden der Steuerung wiederkehren. Der Gang der besseren Motoren wird durch

die Ladungsmenge selbsttätig reguliert; wird wenig Arbeit gebraucht, tritt wenig Gemisch zu, wird viel Arbeit gebraucht, viel Gemisch.

Wird nun ein solcher Motor mit dem Brennmaterialbehälter und dem zur Abkühlung der Zylinderwände erforderlichen Wasservorrat auf einem Wagen befestigt, so erhält man eine Petroleum-, Spiritus- oder Ergin- usw. Lokomobile. Die jetzigen Motoren lassen sich durch geringfügige Änderungen für alle Gase und Gemische verwenden, es sind Universalmotoren. Die Abb. 9 zeigt den bequemen Betrieb mit einer solchen Universallokomobile, welche Wasser und Brennmaterial für den vollen Tagesbedarf faßt.

Die Explosionsmotoren haben vor den Dampfmaschinen manche Vorzüge. Sie gehen ohne jedes vorherige Anheizen innerhalb weniger Minuten an, haben einen sehr geringen Stoffverbrauch sowohl an Wasser wie an Brennstoff, so daß eine einmalige Füllung ihres Brennstoffgefäßes und Wasserbehälters für die täglichen 10 Arbeitsstunden vollkommen ausreicht. Die Unannehmlichkeiten der Wartung des Dampfkessels und der Revisionen fallen fort. Man braucht nur den vierten bis fünften Teil des Brennmaterials anzufahren als bei Dampfmaschinen.

Eine besondere Erwähnung verdient der Sauggasmotor für stationäre (am Standort bleibende) Betriebe. Man hat mittels Hindurchleitens eines Gemisches von Dampf und Luft durch in einem eisernen Schachtofen, dem Generator, befindliche glühende Kohlenschichten ein brennbares Gas, das Generatorgas, erzeugt, von dem sich der sonst ganz wie ein Gasmotor gebaute Motor so viel entnimmt, als er für die betreffende Arbeit gerade gebraucht. Zur Verwendung gelangen Anthrazitkohlen oder Koks. Es ist aber der Gasmotorenfabrik Deutz auch die Umsetzung von Braunkohle und Braunkohlenbriketts in ein für den Betrieb von Motoren geeignetes Gas

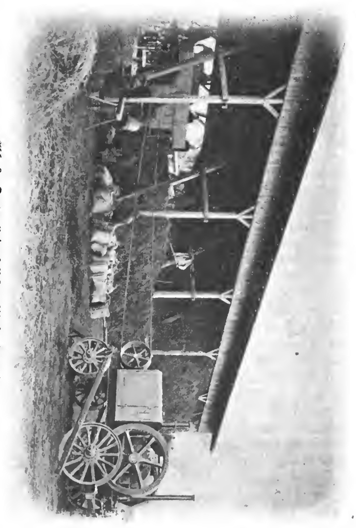


Abb. 9. Deutzer Universallokomobile im Betriebe.

gelungen, ebenso steht die Verwendung von Torf für diese Anlagen in Kürze bevor. Somit können die billigsten Brennmaterialien verwertet werden, und ist es kein Wunder, daß sich die Sauggasanlagen bei ihrer Einfachheit immer mehr ausbreiten. Der Raumbedarf der Anlage ist ein geringer. Nach selbst vorgenommenen Abmessungen ist z. B. bei einer Anlage für 20 PS der Sauggas-Ergänzungsraum 3,50 m lang, 2,60 m breit, 4 m hoch; daneben steht dann, durch eine Wand getrennt, der Motor; der Raum für den geringen Kohlenbedarf hat dabei etwa ein Fünftel der angegebenen Größe.

Die Preise der Gasmotoren sind etwa:

für Lokomobilen mit 4—20 PS = 3800—8500 Mk.,
für stationäre Motoren mit 20—40 PS = 5950—9000 Mk.,
für Sauggasmotoren mit 6—20 PS = 4835—8200 Mk.

Bei den der Landwirtschaft zur Verfügung stehenden Wärmemotoren stellt sich je nach der Größe der Motoren von 4—27 PS:

a) Der Verbrauch bei Verwendung von:

Petroleum	auf	0,60—0,50 kg,	
Benzin und Spiritus . .	„	0,35—0,45 „	
Ergin oder Resin . . .	„	0,26—0,34 „	
Ergin- oder Resinspiritus	„	0,31—0,40 „	
Sattdampf	„	2,18—3,50 „	Kohlen,
Heißdampf	„	0,87—1,27 „	„
Sauggas	„	0,37—0,40 „	Anthrazitkohlen

für 1 PS und Stunde.

b) Der Preis für die Brennmaterialien (jetziger Marktpreis) für:

100	kg	Petroleum	auf	20 Mk.,
100	„	Benzin (zollfrei)	„	20 „
100	„	denaturierten Spiritus . .	„	25 „
100	„	Ergin	„	16 „
100	„	Resin	„	15 „
100	„	Kohlen	„	2 „
100	„	Anthrazitkohlen	„	3,40 „

Hiernach lassen sich unter Annahme der oben angegebenen Preise die Betriebskosten für eine Pferdekraftstunde berechnen.

C. Elektromotoren.

Zur Hervorbringung mechanischer Arbeit mittels des elektrischen Stromes benutzt man unter Zuhilfenahme des Elektromagnetismus zwei elektromagnetische Maschinen — Dynamomaschinen —, von denen die

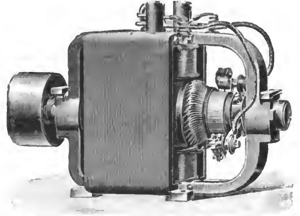


Abb. 10. Gleichstrom-Dynamomaschine der Siemens-Schuckert-Werke Berlin-Nürnberg.

eine die durch irgendeine Kraft erzeugte mechanische Energie in elektrische Energie, und die andere diese Energie des elektrischen Stromes wieder in Bewegungsenergie umwandelt. Die erste Maschine heißt „Dynamomaschine", die zweite der „Elektromotor". Beide bestehen (Abb. 10) im wesentlichen aus einer oder mehreren um einen Eisenkern gewundenen Drahtspulen, dem Anker. Er ist zu dem Gestell so angeordnet, daß er sich zwischen den Polen eines oder mehrerer Elektromagneten (in Abb. 10 sind deren zwei) drehen kann, so daß er dann das zwischen den

Polen befindliche magnetische Feld dauernd durchschneidet. Der Anker hat zwei Zapfen, die je in einem Lager ruhen, und deren einer noch eine Riemenscheibe trägt. Wird nun der in der Dynamomaschine erzeugte elektrische Strom aus Klemmschrauben durch Leitungsdrähte dem Elektromotor zugeführt, so geht der elektrische Strom den umgekehrten Weg und verwandelt sich in Bewegungsenergie, der Anker kommt in Bewegung und kann in seiner Riemenscheibe Betriebskraft an die Arbeitsmaschine abgeben.

Es läßt sich kein Motor denken, welcher einfacher ist als ein Elektromotor, denn der ganze Mechanismus besteht nur aus einer umlaufenden Achse mit zwei Lagern. Zum Anlassen und Abstellen sowie zur Regulierung der Geschwindigkeit ist ein einfacher Hebel vorhanden, dessen Handhabung auch der ungeschulteste Arbeiter in wenigen Minuten erlernt hat. Auch läßt er sich leichter wie jeder andere Motor transportabel machen (vgl. Abb. 11). Der Elektromotor wird meist in die unmittelbare Nähe der Arbeitsmaschine gebracht, oder noch besser, mit ihr direkt verbunden, so daß die Länge des Leitungsdrahtes von der Dynamo zum Elektromotor sich richtet nach der Entfernung der Arbeitsmaschine von jener.

Die Leistung der Elektromotoren ist abhängig von dem Spannungsunterschied zwischen den beiden Klemmschrauben, welche dem Motor den Strom zu- bzw. abführen, und der Stromstärke. Das Produkt aus Spannung = Volt und Stromstärke = Ampère (Amp.) stellt ein gewisses Quantum elektrischer Energie in der Zeiteinheit dar. Eine Pferdekraft entspricht theoretisch 736 Volt-Ampère oder Watt. Der Betrieb mittels Elektromotor ist einfacher wie bei jedem anderen Motor; das In- und Außerbetriebsetzen sowie die Regulierung der Geschwindigkeit geschieht durch einen Griff an der Handkurbel des Anlaßwiderstandes.

Während des Betriebes verlangt der Elektromotor bei automatischer Schmierung gar keine Wartung, er kann, ohne einen Unfall hervorzurufen, völlig allein laufen. Wird er mit einem Schutzkasten versehen, welcher nur die Riemenscheibe frei läßt, so ist er gegen Schmutz, Staub und Beschädigungen geschützt



Abb. 11. Transportabler Elektromotor der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. Kann wie transportable Lampen an die Leitung angeschlossen werden zum Betriebe von Pumpen, Mahl- und Quetschmühlen, Häckselmaschinen, Ölkuchenbrecher usw.

und kann ohne Pflege und Wartung wochenlang allein laufen. Gerade darin, daß er fast keiner Abnutzung unterliegt, sein Betrieb so einfach und sicher ist, daß er nur ganz geringe Wartung, Pflege und Unterhaltungskosten bedarf, liegt seine große Bedeutung für die Landwirtschaft.

Dritter Abschnitt.

Die landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen.

A. Die Geräte zur Bodenbearbeitung.

a) Die Pflüge.

Der Pflug hat die Aufgabe, den Boden zu lockern, zu wenden und zu mischen. Er dient zum Zerstören der Unkräuter, zur Unterbringung des Düngers und der Saat. Beim Wenden des Bodens soll die Oberfläche sich nicht eben, sondern in rauher Fläche, d. h. mit gezahntem Querschnitt, rechtwinklig zur Furchenrichtung hinlegen, um eine möglichst vollkommene Einwirkung der Atmosphäre auf den Boden zu bewirken.

Im wesentlichen kann man an einem Pfluge drei Hauptteile unterscheiden:

1. den Pflugkörper,
2. den Pflugbaum oder Gründel,
3. die Zugvorrichtung.

Die Benennung der einzelnen Teile an einem vollständigen Karrenpfluge geht aus Abb. 12 hervor.

1. Der Pflugkörper setzt sich zusammen aus dem Messer, dem Schar, dem Streichblech, der Griessäule, der Sohle und der Landseite.

Das Messer (Kolter oder Sech) soll einen Erdbalken vertikal lostrennen und dadurch dem folgenden Schar die Arbeit erleichtern. Es wird so eingestellt, daß die Schneide um ein Geringes in das Land hineingerichtet ist, und so tief, daß es in der Tiefe der Sohle arbeitet. Bei leichtem Sandboden ist das Messer überflüssig. Das Material ist Eisen mit verstählter Schneide oder Stahl.

Das Schar durchschneidet den Erdbalken horizontal und übergibt ihn mit seiner oberen Fläche

dem Streichblech, mit welchem es durch Schrauben verbunden ist. Die Schare werden aus verstähltem Schmiedeeisen oder Stahl gefertigt; an ihrer, der

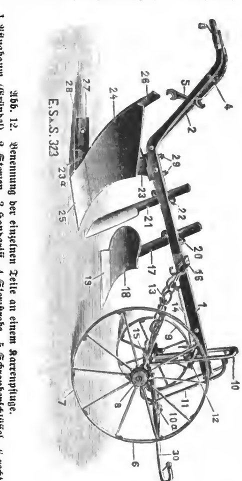


Abb. 12. Benennung der einzelnen Teile an einem Karrenpfluge.
1 Pflugbaum (Gründel), 2 Sterzen, 3 Handgriff, 4 Sterzstrebe, 5 Schraubenschlüssel, 6 rechtes Furchenrad, 7 Radreifen, 8 Radbuchse, 9 linkes Landrad, 10 Karrenbügel, 10a Deichselbügel, 11 Bügelstreben, 12 Gründelträger, 13 Zugketten, 14 Gründelhaltestange, 15 Karrenachse, 16 Zugplatte, 17 Stiel zur Verschäleranlage, 18 Streichblech zum Vorschäler, 19 Schar zum Vorschäler, 20 Klammer zum Vorschäler, 21 Messer oder Kolter, 22 Klammer zum Kolter, 23 Anlage mit Kopf, 23a kleine Sohle rechts, 24 Streichblech, 25 Schar, 26 Streichstock, 27 Doppelsohle, 28 T=Sohlstück, 29 Schrauben zur Kopfanlage, 30 Deichsel mit Zughaken.

größten Abnutzung ausgesetzten Spitze sind sie mit einer Verstärkung oder mit Ersatzmaterial versehen, um die Spitze ergänzen zu können; auch läßt sich ein Stahlmeißel einsetzen, welcher in harten, steinigen

und trockenen Böden sicher eindringt, und, weil doppelschneidig, umgewendet werden kann.

Das Streichblech (s. Abb. 13) wird jetzt meist aus Schmiedeeisen oder glashartem Stahl hergestellt. Bei einigen Fabriken besteht es aus einzelnen Teilen, so daß dieselben beliebig je nach Abnutzung ergänzt werden können; sie sind fertig zum Anschrauben lieferbar. Die der Abnutzung am stärksten ausgesetzten Teile erhalten eine besondere Verstärkung. Wesentlich ist die Form des Streichbleches, welche namentlich von der Art und dem Zustand des Bodens abhängig ist. Man hat Streichbleche hergestellt, welche ihre Aufgabe erfüllen, wenn der Boden aus schwerem Ton besteht, und ebenso, wenn derselbe vorwiegend Sandteilchen enthält. Beim Pflügen eines strengen Bodens — Tonbodens — erhält das Streichblech eine schraubenförmig gewundene Form, wobei die Steigung der Schraube verschieden sein kann. Ist sie flach, so wendet das dadurch langgezogene Streichblech den Erdbalken um, ohne ihn zu brechen und zu krümeln — Flachwender —, ist

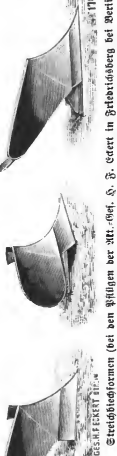


Abb. 13. Streichblechformen (bei den Pflügen der Akt.-Ges. H. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin).

a) Ruchadlo-Streichblech für leichtes Land aller Art zum Durcheinanderpflügen des Bodens und Herstellen einer rauhen Furche.

b) Gewundenes Streichblech (Steilwender) zum vollständigen Wenden von schwerem Boden, auch für Grasland.

c) Kultur-Streichblech für mittelschweres und schweres Land zur Herstellung einer rationellen Mischung und Krümelung des Bodens.

die Steigung steiler, das Streichblech kürzer, so vergrößert sich der Druck des Streichbleches gegen den Erdbalken, wodurch der Boden bei der Wendung gebrochen bzw. gekrümelt wird — Steilwender —.

Enthält der Boden vorwiegend Sandteile, so ist eine vorteilhafte Bearbeitung mit dem gewundenen Streichblech nicht möglich; man wendet dann die Ruchadlos — Krümelpflüge — an. Bei ihnen bildet das Streichblech eine allmählich aufsteigende Zylinderfläche, deren Steigungswinkel am unteren Teile, bei dem Schare, ein sehr schwacher ist, damit die lockere Masse von dem Streichblech aufgenommen werden kann. Der Steigungswinkel wird dann aber steiler als der Böschungswinkel der Masse, so daß diese beim Höhersteigen übergeworfen wird und so vollständig in sich zusammenfällt und gelockert wird. Den zwischen diesen beiden extremen Bodenarten liegenden Bodenmischungen sucht man durch Übergangsformen von dem einen Streichblech zum anderen gerecht zu werden dadurch, daß das Streichblech vorn eine zylindrische, hinten aber eine etwas gewundene Form erhält, und daß man den zylindrischen Teil mehr oder weniger lang streckt, und dem Winkel zwischen Pflugkörper und Furchenrichtung je nach den Bodenarten eine verschiedene Größe gibt; diese für mittelschwere Bodenarten passendsten Kulturpflüge sind am weitesten verbreitet.

Die Sohle des Pfluges ist der Teil, auf welchem er unten aufliegt; sie muß eine angemessene Länge und Breite erhalten, um die gute Führung des Pfluges zu ermöglichen. Sie ist entweder durch eine oder durch zwei Flächen gebildet, welche nach erfolgter Abnutzung ausgewechselt werden können.

Die Landseite, mit welcher der Pflug an den senkrecht losgeschnittenen Boden andrückt, nutzt sich viel weniger ab als die Sohle und ist nicht immer auswechselbar.

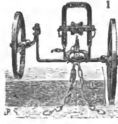
Die Griessäule (Pflugsäule oder Anlage) dient zur Befestigung von Sohle und Landseite sowie als Verbindungsglied von Schar und Streichblech und verbindet schließlich alle diese Teile mit dem Pflugbaum. Man macht sie am bequemsten aus Gußeisen oder Gußstahl, weil man ihr dann leicht eine Form geben kann, an welche sich alle Teile leicht anpassen lassen. Es werden Sohle, Landseite und Griessäule häufig auch aus einem Stück gefertigt.

2. **Der Pflugbaum** (Gründel oder Grindel) dient zum Zusammenfassen aller Teile des Pfluges. Die Form richtet sich nach diesen Teilen; es muß aber immer darauf Bedacht genommen werden, daß sich zwischen dem Schar und dem Pflugbaum ein genügender Raum befindet, um Verstopfungen durch Erde, Stoppeln, Dünger usw. zu verhüten. Deshalb und auch der größeren Dauer wegen macht man den Pflugbaum aus Schmiedeeisen oder Stahl und biegt ihn hoch aus. An dem Gründel werden zur Führung des Pfluges die Sterzen befestigt, welche, wenn aus Eisen, hölzerne Handgriffe erhalten müssen.

Die vordere Unterstützung des Pflugbaumes geschieht am einfachsten durch eine Stelze oder ein Rad, aber, weil hierbei beliebige Verdrehungen des Pflugbaumes möglich sind, am vorteilhaftesten oder häufigsten durch eine zweiräderige Karre. Pflüge ohne Unterstützung — Schwingpflüge — werden immer seltener.

Die Zugvorrichtung befindet sich an der Vorderkarre; sie muß eine Einstellung des Pfluges für den Tiefgang und die Furchenbreite gestatten. Zu diesem Zwecke ruht der Pflugbaum meist auf einem in der Karre angebrachten Lager auf, welches zum Zwecke der Änderung der Furchentiefe durch einfache Splintstückselstellung auf und nieder gestellt werden kann und zum Zwecke der Änderung der

Furchenbreite mit dem ganzen Rahmen auf der Achse verschiebbar ist (s. Abb. 14). Der Zughaken greift mittels einer Zugstange an den Vorderkarren an. Die Verbindung der Karre mit dem Pflugbaum geschieht durch zwei an den Enden eines mit dem Pflugbaum fest verbundenen Querbalkens kürzer oder länger einhakbare Ketten, durch welche stets die senkrechte Stellung des Pfluges hergestellt wird. Denn wollte der Pflug eine Drehung nach der einen Seite machen, so würde die Kette dieser Seite lose werden, die ganze Zugkraft aber auf die andere Kette wirken und somit ein Verdrehen des Pfluges bei der Arbeit verhindern. Eine richtige Spannung der Ketten macht daher auch einen Führer an den Sterzen bei der Arbeit unnötig — Sacksche Selbstführung —; sie wird dadurch erreicht, daß in der einen Kette eine Doppelmutter mit Rechts- und Linksgewinde eingeschaltet ist, durch welche sich die Kette kürzer oder länger schrauben läßt.


Abb. 14. Pflugkarre mit Gründellager eines Sackschen Pfluges.

Zum Schutze der Achse gegen Sand und Staub, also gegen schnelle Abnutzung, sind die Radnaben der Vorderkarre mit einem staubsicheren Verschluß versehen.

Zum Transport setzt man den Pflug auf ein mit zwei Rädern versehenes Brett.

Nach der anzuwendenden Zugkraft unterscheidet man Gespannpflüge und Motorenpflüge. Die Gespannpflüge lassen sich je nach den zu verrichtenden Arbeiten in folgende Gruppen bringen.

1. Wendepflüge mit Streichblechen, die nur nach einer Seite wenden, mit folgenden Unterabteilungen:

a) Einfurchenpflüge, d. h. Pflüge mit einem festen Streichblech, welche jedesmal nur eine Furche nehmen;

b) Mehrfurchenpflüge, d. h. Pflüge mit zwei, drei und vier festen Streichblechen, die dementsprechend gleich zwei, drei oder vier Furchen nehmen;

c) Wechselpflüge (Kehrpflüge, Gebirgspflüge) mit einem beliebig zur Arbeit nach der rechten oder linken Seite einstell- oder kippbaren Streichblech.

2. Häufelpflüge mit je zwei Streichblechen für jeden Pflugkörper mit zwei Unterabteilungen:

d) einfache Häufelpflüge;

e) mehrkörperige Häufelpflüge, Kammformer.

3. Pflüge zum Lockern des Bodens ohne Streichblech:

f) Untergrundpflüge, einscharig;

g) Kultivatoren (Grubber, Krümmer, Exstirpatoren, Skarifikatoren und [Federstahl-] Kultivatoren), mehrscharig.

a) Einfurchenpflüge finden für alle Bodenarten Verwendung, und kommt es ganz auf die Bodenbeschaffenheit an, welche Streichblechform man wählt, und ob der Pflug mehr zum Wenden oder zum Lockern oder beiden Zwecken gleichzeitig dienen soll. Die Einfurchenpflüge können für verschiedenen Tiefgang eingestellt werden. Bei einem Tiefgang bis zu 15 cm spricht man von einem „flachen" Pflügen oder „Schälen", während bei der gewöhnlichen Pflugarbeit der Tiefgang 15—20 cm beträgt. Über 20 cm ist schon ein tiefes Pflügen, und ein Pflügen bis zu 35 cm wird als „Tiefkultur" bezeichnet, welche besonders kräftige Pflüge erfordert. Tiefer als 35 cm lassen sich die meisten Pflüge, selbst die Tiefgang- oder Rajolpflüge nicht in den Boden bringen. Auch bringen vier Ochsen den für größere Tiefe eingestellten Rajolpflug nur schwer, jedenfalls nur sehr langsam

von der Stelle, und mehr als vier Zugtiere einzuschirren, erscheint in der Regel nicht vorteilhaft. Für tieferes Pflügen wird gern ein Vorschneider angebracht (s. Abb. 12), durch welchen die obere Erdschicht mit Stoppeln, Gras und Dünger nach unten gebracht wird. Durch das dahinter folgende Hauptstreichblech wird die untere Schicht des Erdstreifens obenauf gelegt und gekrümelt, ohne Mehraufwand von Zugkraft. Die Krümelungsarbeit wird eine vollkommenere, weil in einer ungeteilten Furche größere Stücke oder Schollen bleiben, als wenn ein Erdstreifen in zwei Schichten bearbeitet wird; freilich ist mit Anwendung des Vorschneiders die Gefahr verbunden, daß Dünger oder Stoppeln zu tief zu liegen kommen und dadurch schlecht verwesen.

Viele Fabriken stellen Universal-Beetpflüge her, bei welchen an Stelle des eigentlichen Pflugkörpers eine große Anzahl verschiedener Kulturgeräte angebracht werden kann.

Auch werden von einigen Fabriken für besondere Zwecke auch besondere Spezialpflüge gebaut; z. B.:

Kampenpflug der Akt.-Ges. R. Wermke in Heiligenbeil, um eine von dem Vieh in sogenannte Hümpel oder Kampen getretene Wiese oder Weide wieder einzuebnen.

Wasserfurchenpflug derselben Fabrik. Am Körper ist ein Holzklotz zum Glätten der Furche angebracht.

Grabenpflug von Gebr. Eberhard in Ulm a. D. zur Herstellung von Be- und Entwässerungsgräben von etwa 17 cm Breite und 16—17 cm Tiefe.

Zum Stürzen oder Umbrechen von Wiesen, Heide oder Neuland der Neulandpflug von E. Schwartz & Sohn in Berlinchen mit langem Streichblech.

Schließlich baut man auch die Einfurchenpflüge ähnlich wie Mehrfurchenpflüge ohne Karren und verbindet den Pflug fest in einem Rahmen mit dem Vordergestell (s. Abb. 15). Man hat behauptet, daß diese Pflüge die „ganz veraltete" Konstruktion der Karrenpflüge bald verdrängen werden. Nach meiner Ansicht eignet sich aber ein solcher Pflug nur auf den leichteren und ganz reinen Bodenarten, wo man auch lange Flächen pflügen kann; denn das Wenden, namentlich bei

größerer Tiefe, ist unbequem. Auch zum Unterbringen von Stalldung usw. in unreinem Boden ist ein Karrenpflug, der mit seiner Vorderkarre gar nicht fest zusammenhängt und leichter beweglich ist, geeigneter.



Abb. 15. Einfurchenpflug ohne Vorderkarren von Julius Gerth in Gößnitz, S.-A.

b) Mehrfurchenpflüge dienen insbesondere zum Stoppelstürzen, zum flachen Schälen von Klee- und Grasnarben, zum Unterpflügen von Dünger und

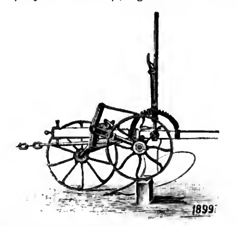


Abb. 16. Differentialstellung bei Mehrscharpflügen.

breitwürfiger Saat und für die Arbeiten auf den Moordämmen, weil sie auch bei flacher Furche gut decken und in losem und queckigem Acker nicht stopfen.

Sie werden viel angewendet, weil man mit ihnen an Menschen und Zugvieh spart. Bei ihnen wird nur ein Pflugkörper mit einer Sohle ausgerüstet, im übrigen aber der Pflug auf hohe Räder gestellt. Der Ausschlag dieser Räder ist bei den meisten Mehrfurchenpflügen differential, d. h. das Furchenrad schlägt für die Arbeit nach vorwärts aus und das Landrad nach rückwärts (s. Abb. 16), so daß eine sichere und feste Führung bei jeder Tiefe in allen, auch schweren und bindigen Bodenarten stattfindet.

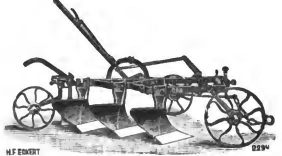


Abb. 17. Dreischariger Pflug der Akt.-Ges. H. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin.

Die Tiefenregulierung findet an einem Zahnbügel statt (s. Abb. 17), kann auch während des Ganges erfolgen und durch Anbringung eines Verschluß-Stellklobens an dem Zahnbügel in einer bestimmten Furchentiefe festgelegt und abgeschlossen werden, so daß der Pflüger den Tiefgang nicht willkürlich ändern kann.

c) **Wechselpflüge** sind derartig eingerichtet, daß der Pflugkörper sowohl nach der rechten als auch nach der linken Seite zur Arbeit eingestellt werden kann. Sie werden im wesentlichen in drei charakteristischen Konstruktionen ausgeführt, entweder mit zwei besonderen Pflugkörpern, welche unabhängig übereinander gestellt werden (Abb. 18), oder mit

einem nach unten und oben gleich ausgebildeten zusammenhängenden Pflugkörper, welcher unter dem Pflugbaum um eine in der Mittelebene des Pflugkörpers liegende wagerechte Drehachse auf die andere

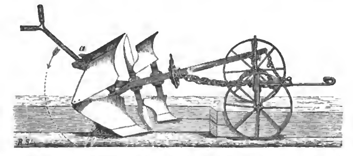


Abb. 18. Wechselpflug (Zwillingspflug) von Rud. Sack in Leipzig-Plagwitz.

Seite gedreht werden kann (Abb. 19), oder schließlich als Kipp(Balance-)pflüge. Bei den Zwillings- und Kipppflügen kann man dem Streichblech die für den

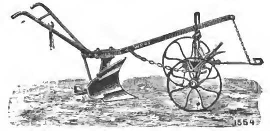


Abb. 19. Wechselpflug (Unterwender) der Akt.-Ges. H. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin.

betreffenden Boden zweckmäßigste Form geben, während das Streichblech der zweiten Gattung stets mit Rücksicht auf die Anforderung, in beiden Stellungen arbeiten zu können, hergestellt sein muß.

Für die einfachste Drehkonstruktion bei mehrfurchigen Wechselpflügen halte ich diejenige mit

Führungsbogen, wie sie bei der Fabrik P. J. Engels in Höhningen bei Köln zur Verwendung kommt.

d) und e) **Häufelpflüge** besitzen ein doppelschneidiges Schar, an dessen beiden Seiten sich ein Streichblech ansetzt. Sie dienen zum Ziehen von Furchen, z. B. für den Anbau der Kartoffeln, ferner um den Boden aus der Furche nach beiden Seiten aufzuwerfen, um Kämme zu formen, den Boden gegen die Pflanzen anzuhäufeln und das Unkraut in den Zwischenräumen der Reihen zu zerstören. Die Streich-

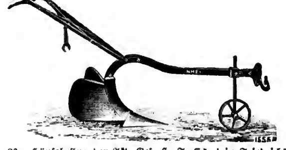


Abb. 20. Häufelpflug der Akt.-Ges. H. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin.

bleche sind gewöhnlich mit der Griessäule durch Gelenke verbunden, so daß sie für verschiedene Furchenbreiten eingestellt werden können. Die Verbindung muß jedoch derartig sein, daß nach der Einstellung eine selbständige Verschiebung nicht stattfinden kann. Die Form der Streichbleche ist zumeist nach Art der Ruchadlopflüge gestaltet (Abb. 20).

Zum Furchenziehen für das Legen der Kartoffeln hat man mehrfurchige Häufelpflüge in gemeinschaftlichem Gestell. Dieselben werden mit einem Markierstifte versehen, um den Anschluß für die benachbarte Fahrt vorzureißen.

f) **Untergrundpflüge** dienen zur Lockerung und Vertiefung des Bodens, namentlich wenn ein Herauf-

bringen der tieferen Bodenschichten an die Oberfläche, wie solches durch die Tiefpflüge geschieht, nicht angezeigt ist und trotzdem die tieferen Schichten (über 20 cm) gründlich gelockert werden sollen. Man kann drei Systeme unterscheiden:

1. Untergrund-, Schwing- oder Stelzpflüge als selbständige Pflüge (ohne Streichblech);

2. Einscharpflüge mit dahinter folgender Vorrichtung (Schar, Hackmesser oder dgl.);

3. Pflüge mit seitlich angebrachter Lockerungsvorrichtung, welche die von der voraufgegangenen Fahrt fest gebliebenen tieferen Schichten lockert.

Am wenigsten ist das erste System wegen der ganz unsicheren Führung zu dem beabsichtigten Zwecke

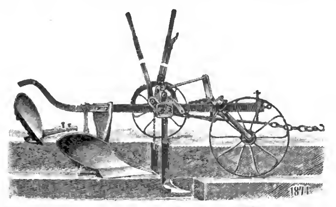


Abb. 21. Zweischariger Pflug, dessen vorderer Körper durch eine Untergrund-Lockerungsvorrichtung ersetzt ist. Akt.-Ges. H. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin.

tauglich. Das zweite System erfüllt zwar den Zweck unmittelbar und bietet auch noch die Möglichkeit, den Dung flach unterzupflügen, hat aber den Nachteil, daß die Zugtiere einmal in der lockeren Furche ein viel schwereres Gehen haben, also schneller ermüden, und auch die gelockerte Furche wieder festtreten. Sonach erscheint das dritte System das zweckmäßigste.

Die gebräuchlichste Art desselben ist die Anwendung eines Zweischarpfluges, dessen vorderer Körper durch ein Untergrund-Lockerungsgerät ersetzt wird (Abb. 21).

Am weitesten ausgebildet ist das dritte System von E. Bippard in Arnstadt i. Th. (Abb. 22). Man kann nach diesem dritten System auch den Dünger



Abb. 22. Bippards Untergrundpflug.

flach, ca. 10—15 cm tief, unterpflügen und das Untergrundschar bis zu 26 cm und tiefer arbeiten lassen. Das Gelockerte wird von dem nachfolgenden Pfluge gleich zugedeckt und von den Zugtieren nicht wieder festgetreten.

g) Kultivatoren sind mehrscharige Bodenbearbeitungsinstrumente, welche den Zweck haben, den

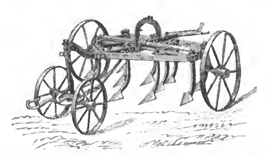


Abb. 23. Hebelgrubber mit Karre der Akt.-Ges. H. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin.

Boden zu lockern, aufzureißen und zu zerkleinern, das Unkraut zu zerstören, die Saat unterzubringen und eine Mischung des Bodens vorzunehmen. Man unterscheidet:

1. Grubber (Abb. 23). Sie dienen hauptsächlich im Frühjahr zum Aufgrubbern der Winterfurche vor der Drillmaschine, zum Reinigen des Ackers von Quecken und zum Aufreißen der Stoppel. Zur Vermeidung von Verstopfungen werden sie am besten in einem kreisrunden Rahmen angeordnet.

2. Krümmer (Abb. 24). Sie werden für flachere Arbeiten gebraucht (Reinigen und Auflockern des Ackers, Saatunterbringung, Unterstützung bei der Drillsaat). Sie haben daher entweder gar keine oder kleinere Räder als die Grubber und ebenso kürzere

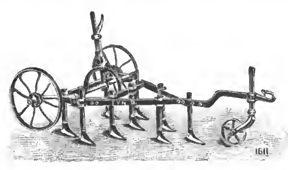


Abb. 24. Krümmer mit Stelzrad der Akt.-Ges. H. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin.

Füße, die entweder an einem dreieckigen oder viereckigen Rahmen angeordnet werden.

Zur Lockerung des Bodens bis zu 10 cm Tiefe ist ein Krümer dem Grubber vorzuziehen; er arbeitet etwas breiter, geht deshalb nicht schwerer und macht den Acker feiner als der Grubber. Für schweren Boden nimmt man schmale Zinken, für leichten Boden breitere Schuhe (Gänsefüße) für lockere Böden spitze oder kuhhornartige Zinken.

3. Die Exstirpatoren bewirken ebenfalls eine gute Lockerung der Oberfläche und Reinigung des Bodens. Sie haben als Schare meist kleine,

gut verstählte Löffel, welche Boden und Wurzeln gut durchschneiden.

4. Die Skarifikatoren haben im Rahmen scharfe Messer und leisten insbesondere zum Durchschneiden der Wiesennarbe gute Dienste.

5. Die Federzahnkultivatoren (Abb. 25) haben in kurzer Zeit große Verbreitung gefunden zur Unkrautvertilgung, Vorbereitung des Saatackers, Auf-



Abb. 25. Federzahnkultivator von Ed. Schwartz & Sohn in Berlinchen, N.-M.

reißen der Frühjahrsfurche, der Klee-, Stoppel- und Brachfelder, zum Nachackern von Kartoffel- und Rübenfeldern. Sie sind leicht und elegant gebaut, und die annähernd halbkreisförmig gebogenen federnden Stahlzinken sind so widerstandsfähig, daß sie selbst nicht unter außerordentlich großen Widerständen leiden. Die Einstellung der Zinken für die Arbeit erfolgt mittels eines Stellhebels durch die gekröpfte Radachse. Auf leichtem und mittelschwerem Boden läßt sich die Instandsetzung desselben, namentlich wenn verunkrautet und verqueckt, mit den Kultivatoren besser erreichen als mit den ortsüblichen

Krümmern und Grubbern, aber auf schwerem Boden werden starke Grubber wieder vorzuziehen sein. Übrigens sind die Kultivatoren mancher Fabriken so eingerichtet, daß die Federzinken gegen Grubberfüße auszuwechseln gehen, so daß die Kultivatoren dann auf allen Bodenarten verwendbar sind.

h) **Der Dampfpflug** arbeitet nur über 30 cm tief billiger als Gespanne. Seine Anschaffung erfordert ein erhebliches Kapital (40—60000 Mk.); deshalb können kleinere Güter sich die Vorteile der Tiefkultur nur auf genossenschaftlichem Wege oder durch Benutzung von Dampfpflügen für Lohn — meist pro ein Zoll Pflugtiefe 1 Mk. — verschaffen.

Die zweckmäßigste Art der Dampfkultur ist diejenige des Zweimaschinensystems. Die Arbeitsmethode desselben ist aus Abb. 26 ersichtlich. Die beiden an den entgegengesetzten Enden des Ackers aufgestellten Lokomotiven besitzen sehr breite Fahrräder, so daß sie über den Acker zu fahren imstande sind. Unter dem Kessel jeder Maschine ist eine kräftige Windtrommel gelagert, welche durch die Dampfmaschine in Betrieb gesetzt werden kann. Ein etwa 2 cm starkes Stahldrahtseil ist auf der Trommel aufgewunden und wird an einem Ende mit dem betreffenden Bodenbearbeitungsgerät — Kipppflug, Grubber, Egge, Kultivator — in Verbindung gesetzt. Letzteres, in der Abbildung ein vierschariger Kipppflug, kann demnach abwechselnd von der einen zur anderen Maschine bewegt werden, während jede Maschine beim Anlangen des Pfluges um seine doppelte Arbeitsbreite der Ackergrenze vorwärts rückt.

i) **Der elektrische Pflug** findet weit weniger Anwendung als der Dampfpflug. Der Antrieb des Pfluges erfolgt entweder nach dem Einmaschinensystem (System Brutschke), welches eine bequeme Stromzuführung gestattet, oder nach dem bei dem

Dampfpflug bewährten Zweimaschinensystem. Zwei fahrbare elektrisch angetriebene Winden, die sogen. Pflügewagen, ziehen einen mehrscharigen Kipppflug

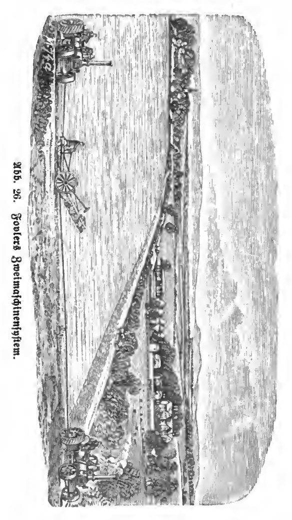


Abb. 26. Fowlers Zweimaschinensystem.

an einem Stahldrahtseile zwischen sich hin und her und rücken selbst nach jedem Durchzug um die entsprechende Anzahl von Furchenbreiten vor. Die

Pflügemaschinen werden für Zugkräfte bis zu 2000 kg und für Arbeitsgeschwindigkeiten von 1,2 und 1,6 m pro Sekunde gebaut und je nach der Geschwindigkeit mit Elektromotoren von 40 bzw. 50 PS ausgerüstet. Die Motoren sind so bemessen, daß sie die maximale Zugkraft von 2000 kg bei den angegebenen Geschwindigkeiten sicher leisten.

b) Die Eggen.

Die Eggen werden durch ihr eigenes Gewicht in den Boden gedrückt; dieser wird daher nur so tief angegriffen und gekrümelt, als die Zinken einsinken, während die darunter befindliche Bodenschicht nicht in Bewegung gerät. Sie wirken vornehmlich durch den Stoß, weniger durch die schneidende Wirkung ihrer Zinken. Die Eggen sollen den Boden nach der Bearbeitung mit dem Pfluge krümeln und ebnen, feste Erdschollen zerkleinern, den Dünger verteilen und unter die Erde mischen, die Saat unterbringen und Unkräuter zerstören.

Dem Gewichte nach kann man die Eggen unterscheiden in leichte Eggen (15—25 kg), mittelschwere Eggen (25—50 kg) und schwere Eggen (ca. 150 kg); der Verwendung nach in 1. Ackereggen, 2. Wieseneggen, und bei beiden Arten haben wir Rahmeneggen oder Gliedereggen, je nachdem der Rahmen fest oder beweglich ist.

1. **Die Ackereggen** werden in Rahmen und Zinken immer mehr und mehr aus Eisen und Stahl hergestellt. Die Form des Rahmens war früher meist eine rechteckige oder rautenförmige, und gingen die einzelnen Rahmen mit einer Spitze nach vorn. Zu den besten Eggen dieser Art gehören die Reformeggen (Abb. 27), bei denen ein Aufspalten der hölzernen Balken an den Enden nicht vorkommen kann. Die Viereckform hat sich am meisten bei den

sogenannten Feineggen erhalten, die bestimmt sind zum Übereggen der keimenden Kartoffeln und des Sommergetreides, um den Hederich zu zerstören, die

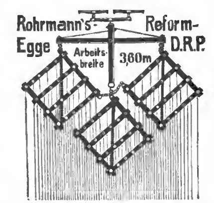


Abb. 27. Reformegge von A. Rohrmann in Raudten, Bez. Breslau.

Kruste zu brechen und den Boden aufs feinste zu krümeln und zu pulverisieren. Sonst sind jetzt die beliebtesten Rahmenformen die ≷- und Z-Form. Die

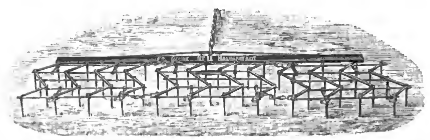


Abb. 28. Zickzackegge von Fr. Dehne in Halberstadt zur Vorbereitung des Ackers.

einzelnen zickzack- oder ≷förmig gebogenen Balken (Abb. 28) werden zu zwei, drei oder vier zu einem Eggenfelde miteinander verbunden, so daß jedes Feld für sich allein beweglich ist. Vielfach, namentlich bei den Z-Eggen, fehlen Querverbindungen in den ein-

zelnen Feldern ganz, wodurch Verstopfungen möglichst vermieden werden.

In den Eggenbalken sind die jetzt meist stählernen Zinken eingeschraubt, um das Einsetzen neuer Zähne auf dem Acker eventuell selbst vornehmen zu können. Die Zahl der Zinken eines Eggensatzes ist 12—42. Die Länge der Zinken beträgt 15—25 cm; die Spitzen dürfen nicht zu scharf sein, weil sonst die Egge zu tief in den Boden einsinken würde. Für die gewöhnlichen Arbeiten ist die beste Form der

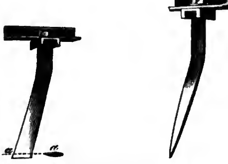


Abb. 29. Zähne und Befestigungsart bei den Eggen von R. Sack in Leipzig=Plagwitz.

Zinken die messerartig breite (Abb. 29), weil dann die Zinken leicht in den Boden einschneiden, ohne dabei zu tief einzudringen. Die Zinken werden in der Regel nicht vertikal, sondern unter einem Winkel von 60—80° nach vorn geneigt, auf „Griff" gestellt. Eine größere Neigung ist nicht empfehlenswert, da sonst die Zähne eine mehr schneidende Wirkung aus= üben würden.

Rahmen und Zinken müssen so zueinander passen, daß bei einer guten Egge jeder ihrer Zähne seine eigene Reihe zieht, welche von den beiden neben= stehenden Reihen gleich weit entfernt ist, daß alle Zinken gleich stark und gleich lang sind, damit sie alle gleichmäßig tief in den Boden eindringen. Nament=

lich soll eine Egge vorn wie hinten gleich tief eindringen. Geht dieselbe vorn zu tief in den Boden, so muß der Anspannungspunkt tiefer gelegt, oder die Anspannung verkürzt werden; geht dagegen die Egge hinten zu tief in den Boden, so muß der Anspannungspunkt höher gelegt oder die Anspannung verlängert werden. Das Gewicht der Egge darf niemals so schwer gewählt werden, daß die Egge bis zu dem Rahmen einsinkt, und nicht zu leicht, sobald eine kräftige Lockerung des Bodens verlangt wird.

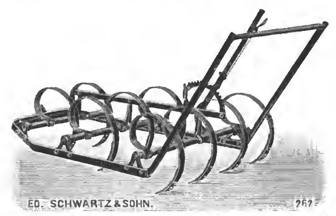


Abb. 30. Federzahnegge von Ed. Schwartz & Sohn in Berlinchen, N.-M.

Federzinkeneggen (Abb. 30) leisten im Kultivieren des Bodens ebenso gute Arbeit als die Federzahnkultivatoren, insbesondere bei Vorbereitung des Ackers zur Saat und Einbringen dieser, bei Herausbringen der Quecken und Aufreißen der Stoppeln. Die Zinken decken sich fast völlig, so daß die ganze Fläche durchgearbeitet wird. Die Eggen mit Rahmen aus Winkelstahl können für verschiedene Tiefen auch während des Ganges durch Hebel reguliert und für den Transport gehoben werden; ihre Zinken sind auswechselbar und haben wechselbare Stahlspitzen.

Scheibeneggen (Abb. 31) haben eine Anzahl kreisrunder, nach innen gewölbter Scheiben, welche auf zwei meist zur Fahrtrichtung schräg gestellten Achsen so befestigt sind, daß beide Achsstücke sich unabhängig voneinander den Unebenheiten des Bodens anpassen können. Die sich bei dem Gange drehenden Scheiben dringen ihrem Gewichte nach in den Boden ein, wobei sie den Boden durchschneiden, lockern und mischen. Geeignet sind die Scheibeneggen zum Umbrechen von Stoppeln, Niederwalzen starker Grün-

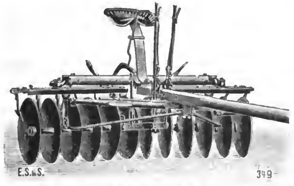


Abb. 31. Scheibenegge von Ed. Schwartz & Sohn in Berlinchen, N.-M.

düngungsmassen, Unterbringen von Düngemitteln, Bekämpfung des Unkrauts. Insbesondere leisten sie zum Zerschneiden und Zerkleinern von Grasnarben und bei allen Urbarmachungen von Heide, Wald und Moor vortreffliche Dienste. Der nach dem ersten Umlauf grobschollige, für die weitere Bearbeitung schwer zu zerkleinernde Boden wird in viel vollkommenerer Weise in eine krümelige Form übergeführt als mit anderen eggenartigen Geräten, ebenso wird der Moorboden vollkommen zerkleinert. Oft werden die einzelnen Scheiben noch bis zur Hälfte sechsmal ausgeschnitten, gezackt, so daß dadurch jede Scheibe aus sechs aufeinanderfolgenden Spaten besteht, daher

der Name **Spateneggen**, welche noch wirksamer sind als Scheibeneggen.

Gelenkeggen (Abb. 32) werden meist in <-Form so gebaut, daß jeder Balken aus einzelnen Gliedern mit je zwei oder drei Stück Zinken besteht,

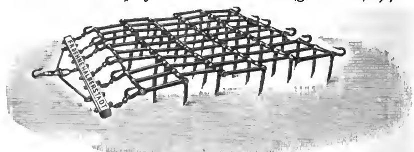


Abb. 32. Gelenkegge von Fr. Dehne in Halberstadt zur Vorbereitung von schwerem, unebenem Acker.

sich daher den Bodenunebenheiten anpassen kann. Sie eignen sich für sehr unreinen Boden und auf unebenen Feldern.

2. **Die Wieseneggen** mit festem Rahmen sind in der Minderheit. Am bekanntesten ist die Aurafer

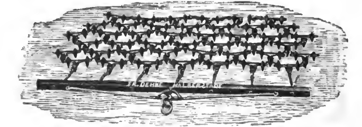


Abb. 33. Stahl-Wiesenegge von Fr. Dehne in Halberstadt.

Egge mit <förmigen, schmiedeeisernen Rahmen und einer drehbaren, rechenartigen Vorrichtung, deren Zinken an den Eggenzinken nach unten entlang streifen und dabei den anhaftenden Unrat entfernen. Die Reinigung kann während der Arbeit leicht geschehen.

Die meisten Wieseneggen sind Gliedereggen (Abb. 33). In der Regel sind je drei Zinken in einem Gliede aus Schmiedeeisen mit gepreßtem, federndem Gehäuse befestigt. Die einzelnen Glieder werden durch Verbindungsteile zu zwei bis fünf Reihen hintereinander zu einer vollständigen Egge vereinigt, bei welcher die erste Gliederreihe an langen Ketten an einem hölzernen Zugbalken und an der letzten Reihe eine Eisenstange zum Ebnen angehängt ist. Die Verbindungsteile müssen so konstruiert sein, daß jeder Zahn der ganzen Egge seinen eigenen Strich zieht. Die Wieseneggen eignen sich auch zum Schröpfen und Aufeggen des Weizens und zum Übereggen der Kartoffel-, Luzerne- und Kleefelder.

c) Die Walzen.

Die Walzen dienen zum Zermalmen der Schollen, zum Ebnen des Ackers, zum Festpressen der losen Erdteile, zum Vertilgen der Insekten, zum Zerstören des Unkrauts, zum Festwalzen der Saat und der bereits im Wachstum begriffenen jungen Pflanzen, zum Brechen der Kruste der Felder im Frühjahr.

Bei großer Länge bestehen die Walzen meist aus drei sich zwecks besseren Umwendens überdeckenden Teilen, die sich unabhängig voneinander drehen können, so daß jede einzelne Walze ihre volle Beweglichkeit behält, sich den Bodenunebenheiten möglichst anschmiegen kann, auch beim Wenden weder ein zu beträchtliches Gleiten stattfindet, noch ein Teil ungewalzten Bodens zurückbleibt, oder die Walze sich in den Boden einwühlt. Man unterscheidet bei den Walzen Glatt- oder Schlichtwalzen und Gliederwalzen.

1. **Schlichtwalzen** (Abb. 34) haben einen festen geschlossenen Mantel aus Gußeisen. Schmiedeeisen eignet sich nicht so gut, weil klebriger Boden an

Schmiedeeisen mehr anhaftet als an Gußeisen. Der Durchmesser der gußeisernen Walzen beträgt 36 bis 58 cm.

Schlichtwalzen gebraucht man namentlich zum Ebnen des Ackers und Einpressen der Saat, sowie zum Nachwalzen der jungen Pflanzen.



Abb. 34. Dreiteilige Schlichtwalze mit Querbaum und Zugkette von Fr. Dehne in Halberstadt.

2. Die Gliederwalzen haben einen aus einzelnen Gliedern (konvexe oder konkave Scheiben, Ringe, Zapfen, Sterne) bestehenden Mantel, nach deren Formen man die Walzen verschieden benannt hat.

a) Ringelwalzen bestehen aus einer Anzahl scheibenförmiger Ringe, welche auf einer Welle sitzen,

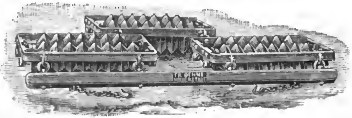


Abb. 35. Dreiteilige Doppel-Ringelwalze mit schmiedeeisernem Rahmen und hölzernem Querbaum von Fr. Dehne in Halberstadt.

so daß sie sich selbsttätig reinigen. Wenn man zwei Walzen hintereinander in einem gemeinschaftlichen Holzgestell oder in einem Eisenrahmen vereinigt, dann greifen beide Walzen mit ihren im Querschnitt dreiseitigen Scheiben so ineinander ein, daß die eine

Walze die anhaftende Erde der anderen entfernt — Doppelringelwalzen. — Meist werden die Ringelwalzen dreiteilig verwendet und dann die Doppelringelwalzen den einfachen vorgezogen (Abb. 35). Um das schwere Gerät bequem fahren zu können, erhält es eine Transportvorrichtung, mit welcher die drei Teile hintereinander gefahren werden können. Ringelwalzen eignen sich besonders, um Krusten aufzubrechen, zum Einwalzen der Saat, zum Festpressen des Bodens, zum Nachwalzen des Getreides, sobald ein Lagern zu befürchten ist.

b) Croskill-Walzen bestehen aus einzelnen auf einer Welle lose sitzenden kreisrunden Scheiben, an deren beiden Seiten prismatische Zähne hervorstehen. Sie dienen insbesondere zum Zerkleinern oder Festigen sehr harten Bodens.

c) Cambridge-Walzen (Abb. 36) tragen zwischen je zwei am Umfange mit Spitzen versehenen

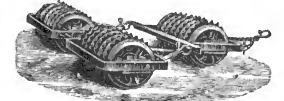


Abb. 36. Dreiteilige Cambridge-Walze mit Zugkette von Fr. Dehne in Halberstadt.

Scheiben eine flach gewölbte Scheibe. Da die Scheiben lose auf der Achse sitzen, können sie sich bei der Arbeit aneinander verschieben, wodurch ein gutes Reinigen erfolgt. Insbesondere zum Nachwalzen des Weizens sehr geeignet und zur Vorbereitung des Ackers.

d) Croskill-Cambridge-Walzen sind eine Vereinigung der Croskill-Walzen mit den Cambridge-Walzen. Auf der Welle sitzen Croskill-Ringe, und auf den Naben dieser drehen sich die Cambridge-

Scheibenringe, wobei abwechselnd ein Croskill-Ring und eine Zackenscheibe angeordnet ist. Insbesondere für schwere oder klumpige Böden geeignet, welche sie schärfer angreifen als andere Walzen.

e) Sternwalzen bestehen wie die Ringelwalzen aus Scheiben, die einen sternförmigen Umfang besitzen.

f) Stachelwalzen bestanden früher aus zwei Paar hintereinander gelagerten Holzwalzen, in welche derart Stacheln eingesetzt waren, daß die Stacheln der einen Walze durch die Zwischenräume der anderen hindurchstreichen. Sie sind sehr selten in Gebrauch. Neuerdings leben sie wieder in eiserner Gestalt auf unter dem Namen „Feldstern", welche dann auch die Wiesen dadurch verjüngen sollen, daß das Moos durch die Stacheln fest in den Boden eingedrückt wird.

d) Schleifen.

Die Ackerschleifen (Abb. 37), welche zur Bodenbearbeitung immer mehr in Aufnahme kommen, bestehen

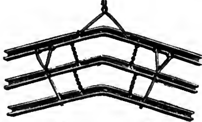


Abb. 37. Hoffmannsche Ackerschleppe von Wilh. Löhnert in Posen.

meist aus einem oder mehreren parallelen kantigen Balken, welche beim Ziehen über das Feld mit ihren Kanten die Schollen zerkleinern und den Acker ebnen. Die Balken sind aus Holz oder Eisen, gerade oder gebogen.

Oft vereinigt man die Schleife mit einer kleinen Egge. Eine solche zusammengesetzte Ackerschleife glättet nicht nur den Acker, sondern schneidet auch die Klöße durch, pulverisiert diese und rauht den Acker gleich wieder auf.

e) Hobelartige Geräte.

Hobelartige Geräte wendet man insbesondere auf den Wiesen an, um allen vorstehenden Boden, Maulwurfshügel u. dgl. abzuhobeln und auszubreiten.

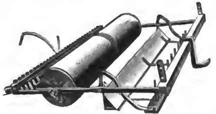


Abb. 38. Wiesenstriegel von E. Pünder in Heistert bei Kall (Rheinprovinz).

Zu dem Zwecke gehen oft ein horizontal gelagertes oder senkrechte Messer voraus, welche den Boden in einzelne Stücke zerschneiden, die man durch dem Messer folgende Vorrichtungen krümelt, verteilt und wieder andrückt — Wiesenhobel, Wiesenstriegel (vgl. Abb. 38).

Ein anderes hobelartiges Gerät ist das zum Planieren dienende Muldbrett, bei welchem hinter dem Messer ein Kasten die losgeschnittene Erde aufnimmt, die dann an vertieften Stellen durch Überkippen des weitergezogenen Kastens entleert wird.

B. Die Sämaschinen.

Die allgemeine Einrichtung einer Sämaschine ist derart, daß auf einem zweiräderigen Hinterwagen der

Saatkasten sich befindet. Derselbe hat die Aufgabe, den auszuwerfenden Samen aufzunehmen, zu bemessen und auszustreuen. Aus diesem Saatkasten fließt das Saatgut durch Öffnungen, welche durch Schieber gemeinschaftlich oder einzeln geschlossen werden können, zu den Säapparaten. Diese sind in angemessenen Abständen auf der von den Fahrrädern aus durch Zahnradübertragung in Umdrehung versetzten Säwelle angeordnet. Durch Aufstecken größerer oder kleinerer Zahnräder auf die Welle kann diese langsamer oder schneller gehen, so daß sich die Ausflußmenge danach regelt. Ein Vorderwagen dient dazu, den Gang der Maschine regelmäßiger zu gestalten und die Steuerung zu erleichtern. Man hat:

a) Breitsämaschinen, welche den Samen gleichmäßig auf der Oberfläche des Ackers ausstreuen;

b) Drills oder Reihensämaschinen, welche den Samen in geraden, parallelen und ununterbrochenen Reihen unterbringen;

c) Dibbelmaschinen, welche den Samen in geraden, parallelen, aber unterbrochenen Reihen unterbringen.

a) **Die Breitsämaschinen** werden in kleinerer Ausführung auf einen durch einen Mann zu schiebenden Schubkarren gelegt, oder bei größerer Ausführung an beiden Enden mit Rädern versehen und mittels Gabeldeichsel durch ein Zugtier gezogen. Bei jenen lagert der Saatkasten möglichst niedrig, und fällt die Saat unmittelbar aus dem Saatkasten zu Boden, bei diesen gelangt die Saat erst auf ein Verteilbrett, welches dann eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Saat bewirkt. Hauptsächlich dienen die Breitsämaschinen zum Einsäen des Klees und besteht die Sävorrichtung aus Bürsten, die sich drehen und dabei den Samen herausbefördern. Sollen andere Sämereien damit ausgestreut werden, so werden dieselben Säapparate wie bei den Drills verwendet. Die gewöhn-

liche Arbeitsbreite der größeren Maschinen ist 3,75 bis 4 m. Um die Maschine auf engen Wegen, durch schmale Torwege usw. fahren zu können, werden die Fahrräder abgenommen und nach Abb. 39 auf eine kurze, durch den Saatkasten geführte Querachse gesteckt.

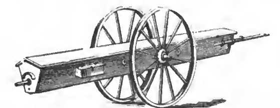


Abb. 39. Breitsämaschine mit Transportvorrichtung der Akt.-Ges. H. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin.

b) Die Drillmaschinen sollen den Samen in parallelen Reihen gleichmäßig tief unterbringen; man braucht daher außer der eigentlichen Sävorrichtung noch eine Vorrichtung zum Unterbringen der Saat in den Reihen — Saatleitung — und eine Steuervorrichtung, um die ganze Maschine so lenken zu können, daß die Reihen möglichst gerade und parallel werden.

1. Die Sävorrichtungen bestanden früher aus „Löffeln" und „Schöpfrädern", welche wegen ihrer Nachteile auf geneigtem oder wellenförmigem Gelände den „Schubrädern" haben weichen müssen. Die Schubräder sind auf ihrem Umfange mit Vorsprüngen versehen und liegen auf einer gemeinsamen Säwelle in Gehäusen, die an den tiefsten Punkten des Säkastens angebracht sind. Die Säräder drehen sich wie der Zeiger der Uhr, und die Vorsprünge schieben den Samen ununterbrochen über die Kante des Gehäuses unten herum — „Unterlaufsystem" — in die Saatleitungen ab. Für die verschiedenen Saatarten sind verschiedene Schubräder vorhanden (Abb. 40), die entsprechend ausgewechselt

werden müssen — „Wechselschubräder“ —. Die Saatmenge wird bei Verwendung dieser Schubräder durch Änderung der Geschwindigkeit der Säwelle vermittels Aufstecken verschiedener Zahnräder reguliert. Da das Wechseln der Getriebezahnräder und der Säräder umständlich ist, hat man bei vielen Drillmaschinen die amerikanischen „Hoosier“-Schubräder eingeführt. Diese Säräder sitzen auf der gemeinschaftlichen Säwelle und können mit dieser nach rechts oder links verschoben werden. Dadurch werden auch sämtliche Zellen gleichmäßig breiter oder schmäler und fassen mehr oder weniger Saatgut. Die richtige der gewünschten Saatmenge entsprechende Stellung wird dadurch erreicht, daß sich an der Maschine eine Skala befindet, welche den verschiedenen gewünschten Saatmengen entspricht, und auf welcher nur ein Zeiger durch Schraube oder Stellrad od. dgl. eingestellt zu werden braucht, um die richtige Aussaat zu erhalten — „stellbare Schubräder“ —. Auch diese stellbaren Schubräder (Abb. 41) drehen sich wie der Zeiger der Uhr und schieben das

Abb. 40. Schubräder der Drillmaschine „Simplex“ von Fr. Dehne in Halberstadt. 1. für Getreide, 2. für Rüben, Bohnen und Erbsen, 3. für Raps und andere feine Sämereien, 4. für große (Pferde-) Bohnen, 5. Schieber, Vorderansicht, 6. Schubradgehäuse, 7. Schieber, ganze Ansicht.

Saatgut durch den verhältnismäßig engen Kanal zwischen Schubrad und Gehäuserückwand über die untere Kante des Gehäuses heraus; sie gehören auch zum Unterlaufsystem. Bei sperrigen und größeren

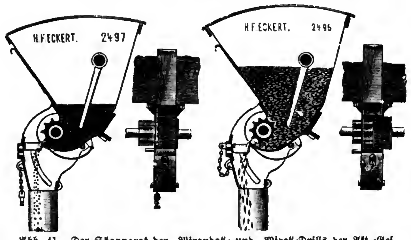


Abb. 41. Der Säapparat der „Miranda“- und „Mira“-Drills der Akt.-Ges. H. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin. „Unterlaufsystem.“

Für Klee, Raps, Mohn, Senf, Luzerne, Mohrrüben usw. Die Zellen sind nur ganz wenig frei, der übrige Raum ist durch die Muffe geschlossen.

Für Roggen, Gerste, Hafer, Wicken, Lupinen, kleine Erbsen, Rüben, Spelz, Buchweizen, Leinsamen, Sonnenblumen, Serradella usw. Die Zellen sind etwa zur Hälfte frei, die andere Hälfte der Säöffnung wird durch eine feste Muffe geschlossen.

Körnern läßt die Gleichmäßigkeit des Ausstreuens bei den stellbaren Schubrädern zu wünschen. Außerdem entstehen durch das gewaltsame Herausdrängen des Saatgutes Quetschungen, und etwaige Verstopfungen sind schwer zu beseitigen.

Diese Nachteile werden bei dem „Oberlaufsystem“ umgangen. Zu diesem System werden dieselben stellbaren Schubräder verwendet, nur daß sie sich entgegengesetzt dem Zeiger der Uhr drehen (Abb. 42). Das Saatgut lagert sich unter dem Druck der ganzen Kastenfüllung von oben in die Zellen ein und wird

unter einer elastischen Blattfeder hindurchgeführt, welche die Füllung jeder Zelle fast genau auf die gleiche Körnerzahl abgleicht. Die Sävorrichtungen sind während des Betriebes zugänglich, so daß sich Verstopfungen schnell beseitigen lassen.

Einige Fabriken sind dazu übergegangen, ihre Drillmaschinen mit stellbaren Schubrädern mit Unter-



Abb. 42. Sävorrichtung der Drillmaschinen der Erzgebirgischen Maschinenfabrik in Schlettau i. Erzgeb. „Oberlaufsystem."

und Oberlaufsystem zu versehen, um den Wünschen der Landwirte besser gerecht werden zu können.

Mit von den bisher besprochenen Schubrädern abweichenden Säapparaten sind versehen und besonders zu erwähnen:

a) die Sävorrichtung der Drillmaschine „Unikum", Patent „Melichar", bei welcher das Saatgut durch Schöpfmulden (dreieckige Löffel) gehoben wird und auch oben herum ausfällt (Oberlaufsystem);

b) das Schubringsystem der Drillmaschinen „Hallensis“, bei welchem das Saatgut seitlich zu den Saatleitungen abgeschoben wird. (Seitenlaufsystem.)

2. Die Saatleitung. Zur Leitung und Unterbringung des Samens dienen die Saatleitungsröhren und die Schare. Die Saatleitungsröhren können sein:

α) Schütteltrichter. Einzelne kleine Blechtrichter hängen an Kettchen ineinander. Die Samen werden

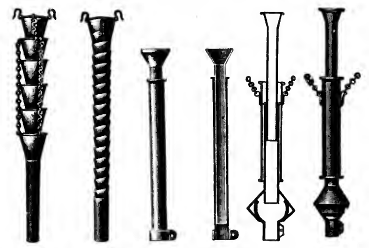


Abb. 43. Saatleitungsröhren.
Schütteltrichter. Spiralröhre. Teleskopische Röhren.

durch diese in beständiger Bewegung befindlichen Trichter hin und her geschüttelt, wodurch sie, wie man glaubt, sich in den Reihen gleichmäßiger verteilen. Man hat hier sehr viele einzelne Teile, und die Verbindungsketten der einzelnen Trichter reißen leicht.

β) Spiralröhren. Ein dünnes Stahlband ist fortlaufend schraubenförmig zu einer Röhre gewunden. Können leicht durchrosten und lassen sich, wenn verbogen, schwer wieder richten.

γ) Teleskopische Röhren. Zwei bis drei Blechröhren schieben sich fernrohrartig zusammen. Sie entsprechen den an eine gute Saatleitung zu stellenden Forderungen am besten. Man hat aber den Einwand gegen sie erhoben, daß das Saatgut zu glatt durch sie hindurchfällt und nicht so gleichmäßig, sondern mehr horstartig in die Reihen abgelegt wird.

Die Schare ziehen gleichmäßig tiefe Rillen, in denen der Samen untergebracht wird. Zu diesem Zwecke erhalten sie kolterartige Schneiden und werden von zwei Blechbacken oder Drillschuhen umgeben, in welche die Saatleitung ausmündet. Um es aus dem Boden heben zu können, ist das Schar an einem einarmigen Hebel angebracht, dessen Ende dem zu erzeugenden Drucke entsprechend mit Gewichten belastet werden kann. Sämtliche Hebel sind an einer gemeinschaftlichen eisernen Hebelstange in Scharnieren aufgehängt, und zwar haben die Hebel zweierlei Länge, so daß zur Vermeidung von Verstopfungen die Schare in zwei Reihen hintereinander gehen. Beim Transport oder beim Wenden auf dem Felde werden die Schare hochgezogen, wobei gleichzeitig der Sämechanismus ausgerückt wird.

3. Die Steuereinrichtung. Man hat „Vordersteuer" und „Hintersteuer". Jene erfordern einen Mann besonders zum Steuern, diese können durch den Führer gelenkt werden und sind deshalb sehr beliebt. Wo kein ebenes Gelände ist oder die Drillmaschine eine große Spurweite über 2 m hat, ist Vordersteuer sicherer. Als Vordersteuer hat man:

α) Schiebersteuer. Auf dem Vorderwagen läßt sich ein Holm mit Handgriff an jedem Ende verschieben. Für Drillmaschinen bis 2 m Spurweite;

β) Kettensteuer. Eine Kette läßt sich durch Hebel auf ein Schneckenrad winden. Auf steinigem und klumpigem Acker hat man hiermit mehr Gewalt über den Vorderwagen als mit Schiebersteuer (Abb. 44);

γ) Zahnstangensteuer. Mit einem solchen läßt sich jede größere Maschine am besten steuern.

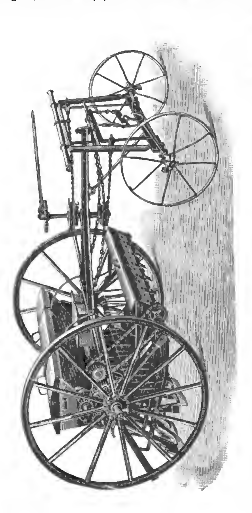


Abb. 44. Vollständig ausgerüstete Drillmaschine der Erzgebirgischen Maschinenfabrik in Schlettau mit Kettenvordersteuer und daraufgesetzten Breitsäkasten.

Es lassen sich auch beide Steuerungsarten in einer Vorrichtung vereinigen. Die Räder des Vordersteuerwagens erhalten meist dieselbe Spurweite wie die Hinterräder.

Universaldrills zum gleichzeitigen Aussäen von Getreide und pulverförmigem Dünger haben bei uns nur vereinzelt Anwendung gefunden, dagegen hat sich die Verbindung einer Breitsämaschine (Abb. 44) mit der Drillmaschine zum breitwürfigen Ausstreuen von Klee usw. mit dem in Reihen auszusäenden Getreide bewährt.

Eine vollständig ausgerüstete Drillmaschine zeigt Abb. 44.

Zustreicher, bestehend aus Rechen oder Eisenstäben, die dem Schare folgen, wendet man an, um nach der Saat den Eggenstrich zu sparen und

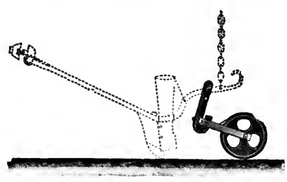


Abb. 45. Druckrolle für Getreide-Drillsaat (System Töpfer).

Druckrollen, welche ebenfalls hinter den Scharen herlaufen, wendet man an, um die Rübenkerne sowohl wie die Getreidekörner (Abb. 45) festzudrücken. Bei trockenem Boden und trockener Witterung wird durch den Druck das Wasser in die Rillen vermöge der Kapillarität hinaufgezogen, wogegen dies bei den nicht angedrückten Zwischenräumen nicht der Fall ist. Man erreicht durch die Druckrollen daher einen schnelleren und gleichmäßigeren Aufgang und eine bessere Ausnutzung der Winterfeuchtigkeit des Bodens. Durch die Druckrollen wird eine breite Drillmaschine aber sehr belastet und die Handhabung

erschwert. Um diese Nachteile zu umgehen, hat man das **Drillrad** (Abb. 46) erfunden. Der Samen wird, anstatt durch das Schar dem Boden übergeben zu werden, durch eine die Verlängerung der Saatleitung bildende Röhre einem Rade übergeben, welches ihn in den Boden drückt.

c) **Die Dibbelmaschinen** sind insbesondere für die Aussaat der Rübenkerne bestimmt und bestehen aus einer Drillmaschine, bei welcher ein Apparat zum

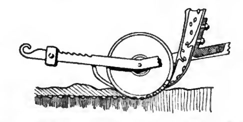


Abb. 46. Drillrad der Drillradwerke von Arnim & Co. in Berlin-Friedenau.

Unterbrechen des Saatstromes eingeschaltet ist. Durch das Dibbeln spart man an Samen, und das Aufgehen der Rüben wird bei ungünstigem Wetter erleichtert. Dem stehen als Nachteile gegenüber, daß beim Auftreten von Rübenschädlingen größere Lücken entstehen, und daß das Verziehen durch etwaiges Verfilzen der Wurzeln erschwert wird. Letzteres sucht man durch Langziehen der Horste bis zu 5 cm möglichst zu verhindern.

In der Regel wird die Drillmaschine von 2 m Spurweite nach Wegnahme der überflüssigen Scharhebel in eine vierreihige Dibbelmaschine umgewandelt, so daß dieselbe Maschine sowohl zur gewöhnlichen Reihensaat als auch als Dibbelmaschine benutzt werden kann. Zu letzterem Zwecke läßt man den Samen ununterbrochen bis in das Schar fallen, bringt im Schar eine Klappe an, welche an dem einen Ende

eines am Scharhebel befestigten doppelarmigen Hebels befestigt ist und durch eine Feder geschlossen gehalten wird. Das andere Ende des Klappenhebels wird durch die Daumen einer Zahnradwelle von Zeit zu Zeit geöffnet, um den angesammelten Samen in einem Augenblick fallen zu lassen. Durch entsprechende Wahl

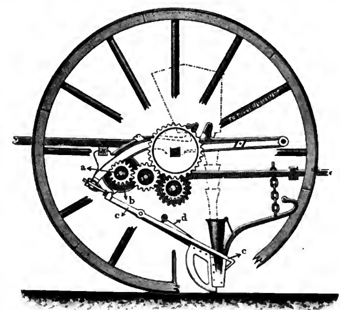


Abb. 47. Schnepper-Dibbelvorrichtung. a Welle, b Scheibe mit Nocken, welche beim Drehen die Nasen des zweiarmigen Hebels c nach oben ziehen, wodurch sich die Klappe im Schar einen Augenblick zum Fallenlassen des Samens hebt, um gleich darauf wieder durch die Feder d heruntergedrückt zu werden.

der Zahnradwelle kann man in größeren oder kleineren Entfernungen die Klappen öffnen und den Samen fallen lassen.

Besondere Apparate für das Legen der Rübenkerne baut die Firma Fr. Dehne in Halberstadt, und zwar sind es die Mainshausensche Rübenkern-Legevorrichtung und die Apparate für die Kammkultur der

Rüben auf schwerem, zum Verunkrauten und Verkrusten neigenden Boden.

d) **Die Kartoffellegemaschinen** ziehen gleichzeitig Furchen, besorgen das Legen der Kartoffeln

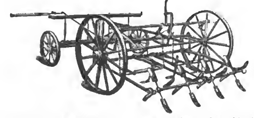


Abb. 48. Osterlands Kartoffelpflanzlochmaschine. Fabrik: Alb. Woche in Hiesdorf in Anhalt.

und decken dieselben auch wieder zu. Sie haben aber bis jetzt nur sehr wenig Eingang in die Praxis gefunden, weil sie häufig Fehlstellen erzeugen und die

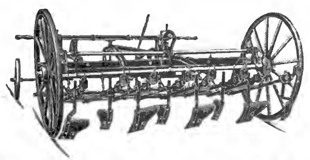


Abb. 49. Kartoffelzudeckmaschine von F. Zimmermann & Co. in Halle a. S.

Abstände, in welche die Kartoffeln gelegt werden, oft sehr ungleich werden. Man wendet deswegen lieber Pflanzlochmaschinen an, welche wie Drillmaschinen gesteuert werden und in den richtigen Entfernungen Pflanzlöcher machen. Bei schwerem Boden läßt man vielfach noch ein Schar dem Lochapparat voraufgehen (Abb. 48); dieses wirft eine kleine Furche auf, und

die verstellbaren Schaufeln des Lochapparates heben aus dieser Furche den Boden etwa 40 mm tief lose aus. An Stelle der Schare, welche leicht Störungen verursachen können, werden von Unterilp-Lehmann in Berlin Druckfedern angebracht. Die Pflanzlochmaschinen sind, mit geeigneten Apparaten versehen, auch zum Zudecken und zum Bearbeiten der Reihen verwendbar (Abb. 49). An Stelle der dabei gebrauchten Pflugkörper haben Unterilp-Lehmann rotierende Stahlscheiben angebracht, die sich nicht verstopfen können.

C. Geräte und Maschinen zur Düngung.

a) Düngermühlen sind namentlich zum Zerkleinern von Chilisalpeter und Kainit bei größeren Wirtschaften in Gebrauch.

Die harten Düngemittel werden zunächst zwischen zwei kannelierten Walzen zerdrückt und fallen dann auf zwei glatte Walzen, durch welche sie vollends zerkleinert werden. Für Handbetrieb bei 12—60 Ztr. Stundenleistung 85—200 Mark.

b) Die Streumaschinen für pulverförmige Düngung streuen entweder nach Art der Breitsämaschinen oder in Reihen.

1. Die Breitdüngerstreumaschinen sind entweder Schlitzmaschinen oder Walzenmaschinen.

Die Schlitzmaschinen besitzen entweder am Boden des Düngerkastens (Hampelsche Maschine) oder an seiner Seite (Westfalia) einen durch die ganze Breite der Maschine gehenden Schlitz von verstellbarer Weite, durch welchen das Düngermaterial hindurchfällt. Das gleichmäßige Hindurchtreten des Düngers wird durch eine Walze (Hampel) oder eine eiserne Gliederkette ohne Ende (Westfalia) befördert. Die Ausstreumenge wird durch Änderung der Schlitzweite reguliert. Die Hampelsche Maschine zeichnet sich durch Einfachheit

und Bequemlichkeit aus und hat sich namentlich auch als Kalkstreumaschine bewährt. Etwa im Kalk befindliche Steine oder nicht gelöschte Kalkstücke werden von der Welle auf ein Gitter nach der hinteren Seite des Kastens gedrängt, woselbst der Boden desselben mittels eines Hebels geöffnet werden und alles nicht Streubare noch während des Fahrens herausfallen kann.

Bei der Düngerstreumaschine „Westfalia" wird der Dünger durch eine sich unter dem Boden von einer Seite zur

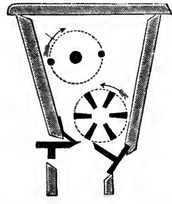


Abb. 50. Durchschnitt durch den Düngerstreuer von Ernst Hampel & Söhne in Gnadenfrei i. Schl.

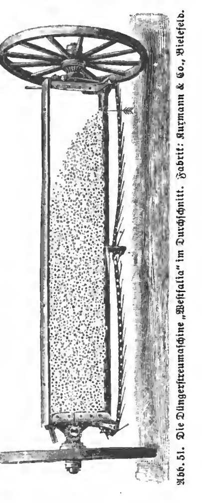


Abb. 51. Die Düngerstreumaschine „Westfalia" im Durchschnitt. Fabrik: Kurmann & Co., Bielefeld.

anderen bewegende endlose, aus besonders gestalteten eisernen Stäben bestehende Kette aus der hinteren Kastenwand durch einen Schlitz herausbefördert. Da die Kette von links nach rechts geht, so muß immer

darauf gesehen werden, daß der Kasten auf der linken Seite gefüllt ist. Auf der rechten Seite im Kasten hat die Kette vor ihrem Austritt eine kleine Bürste zu passieren, welche den auf der Oberfläche der Stäbe befindlichen Dünger abbürstet, und vor dem Eintritt der Kette in den Kasten auf der linken Seite wird jeder Stab von einer Feder abgestrichen. So tritt die Kette immer gereinigt wieder in das Kasteninnere ein.

Die Walzendüngerstreuer führen die Düngemittel allmählich einer Walze entgegen, welche den Dünger

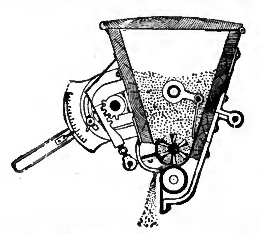


Abb. 52. Düngerstreuer, System „Voß", Durchschnitt. Fabrik: W. Wiechelt in Güstrow in Mecklenburg.

auswirft. Eine der gebräuchlichsten Maschinen dieser Art ist die Voßsche Düngerstreumaschine (Abb. 52). Der Boden ihres Kastens ist durch eine hohle eiserne Walze geschlossen. Eine darüber befindliche Welle mit eisernen Schaufeln zerkleinert den Dünger gleichmäßig und führt ihn der Walze zu, welche ihn aus dem Kasten herauswirft. Bleibt bei feuchtem, klebrigem Dünger ein Quantum desselben an der Walze haften, so wird dieses von einem messerartigen Ab-

schneider abgestrichen, so daß die Walze wieder gereinigt in den Kasten eintritt, um neuen Dünger auszuwerfen.

Bei dem Düngerstreuer „Patent Hofmeister", welcher an die Stelle der älteren „Schlör" getreten ist, ruht im Boden des Kastens die Streuwelle, welche den Dünger unten herum vorwärts einer vor jener liegenden Streuwalze zuführt, welche den Dünger auswirft.

Diese Maschinen streuen sowohl die kleinsten in der Praxis gebräuchlichen Mengen von Chilisalpeter sowie auch die großen Mengen von Thomasschlackemehl gleichmäßig aus.

Als Kalkstreumaschine für Kalk in größeren Mengen (400—2000 kg auf 1/4 ha) ist vielfach die Maschine von Fr. Dehne in Halberstadt in Gebrauch. Der Kalk wird von einer Walze aufgenommen, welche aus einer vierkantigen Stahlwelle mit darauf sitzenden gußeisernen Ringen mit Rippen besteht. Die Walze hebt den Kalk über sich hinweg und befördert ihn in einen unten anhängenden Verteilungskasten, welcher, mit Stiften durchsetzt, das Streugut gleichmäßig verteilt.

Sonst werden zum Ausstreuen des Kalkes besondere Vorrichtungen an den mit Kalk beladenen Wagen hinten angehängt, so die Vorrichtung von Hantzschmann, welche den auf sie von einem auf dem Wagen stehenden Mann geschobenen Kalk durch eine sich drehende Scheibe zentrifugal verteilt, und die Roßbergsche Vorrichtung, bei welcher der aufgeschüttete Kalk durch zwei Transportschnecken breitwürfig verteilt wird.

2. Die Reihendüngerstreumaschinen sind einräderige Karren, durch welche insbesondere der Chilisalpeter für die Hackfrüchte, namentlich für die Zuckerrüben, an die einzelnen Reihen gebracht wird. Eine Streuwelle leitet den Dünger durch

schlitzförmige Öffnungen in Röhren, durch welche der Dünger an die Drillreihen heranfällt. Die Karren sind für zwei Reihen bestimmt. Um die Maschinen für den Großbetrieb geeigneter zu machen, werden auch solche für 4—11 Reihen gebaut.

c) **Streumaschinen für Stalldung**, Kalk, Scheideschlamm, Müll, Kompost, Sägemehl sind aus Amerika zu uns gekommen. Der mit Dünger beladene Wagen beginnt durch einen Hebeldruck des Kutschers seine Tätigkeit dadurch, daß der Dünger durch einen Lattenboden nach hinten gezogen und gegen eine in rascher Umdrehung befindliche Trommel gedrückt wird. Diese zerkleinert und zerschlägt den Dünger und verteilt ihn gleichmäßig hinter dem Wagen auf dem Felde.

d) **Geräte zur Jauchedüngung** sollen dazu dienen, die Jauche möglichst gleichmäßig auf Wiesen und in Baumgärten oder auf Roggen- und Runkelrübenfeldern zu verteilen. Hierzu sind Jauchepumpen und Jauchefässer nötig.

1. Jauchepumpen bestehen in einfachster Weise aus einem viereckigen Holzkasten mit eisernen Kugelventilen. Namentlich sind Faulersche und Hardersche Pumpen vielfach in Anwendung. Bei der Faulerschen sitzen die Ventile unmittelbar übereinander über dem Saugrohre; der mittels eines hölzernen Stieles auf und nieder bewegte Kolben erhält keine besondere Dichtung. Die Hardersche Pumpe hat kein Druckventil, es können daher außer Jauche auch Schlamm, Scherben, Lappen, Knochen u. dgl. durch die Röhren gelangen, ohne diese zu verstopfen.

Neben diesen sind, wenn auch weniger, noch Kettenpumpen in Gebrauch. Der arbeitende Teil der Kettenpumpen besteht aus einer endlosen, über eine Rolle laufenden Kette, welche in Abständen von etwa 30 cm mit runden Scheiben besetzt ist. Die

Kette wird durch ein zylindrisches Rohr geführt, dessen lichter Durchmesser etwas größer ist als der der Kettenscheiben. Das untere Ende des Rohres befindet sich in der Jauche, während an dem oberen Teile ein Ausguß angebracht ist.

Schließlich sind als Jauchepumpen auch die Membranpumpen (Abb. 53) vorzüglich geeignet. Bei ihnen befindet sich eine aus bestem Paragummi hergestellte Gummiplatte zwischen zwei Messinggußscheiben eingeschraubt, von denen die eine die Ventilscheibchen und die andere den Hebel trägt, mit welchem die Gummimembran auf und nieder gedrückt wird.



Abb. 53. Membranpumpe von Alexander Sauer in Ruhrort.

2. Jauchefässer mit Jaucheverteiler. Jauchefässer aus Holz sind durch das Schrumpfen der Dauben bei trockenem Wetter leicht dem Leckwerden ausgesetzt, deshalb sind Fässer aus Metall vorzuziehen. Sie werden auf einen vierräderigen Karren gesetzt und müssen hinten eine Vorrichtung besitzen, welche die Jauche möglichst gleichmäßig und in regulierbarer Menge auf den Boden verteilt, wobei keine Verstopfung entstehen darf. Diese Zwecke werden durch einen Jaucheverteiler erreicht, bei welchem der aus dem Fasse kommende Jauchestrahl gegen eine geeignet geformte Fläche anprallt und sich dadurch auf eine beträchtliche Breite verteilt. Durch Einstellung der Anprallfläche, welche entweder zungenförmig oder nasenförmig gestaltet ist, läßt sich der Ausfluß einigermaßen regulieren.

D. Geräte und Maschinen zur Pflege der Pflanzen.

Von der Saat bis zur Ernte werden die Pflanzen häufig durch verkrusteten Boden, Unkräuter und schäd-

liche Tiere an einem gedeihlichen Wachstum gehindert. Außer den Eggen und Walzen hat man zur Beseitigung dieser Übelstände noch Hackgeräte, welche die Kruste des Bodens brechen, ihn lockern und gleichzeitig das Unkraut zwischen den Reihen beseitigen. Zur Vernichtung des Unkrautes in den Reihen oder in der breitwürfigen Saat hat man Jätemaschinen, welche das Unkraut ausraufen oder abreißen, und Spritzen, durch welche Metallsalzlösungen auf die Pflanzen gespritzt werden, wodurch das Unkraut getötet wird.

a) **Die Hackgeräte** dienen zur Bearbeitung der Zwischenräume der in Reihen angebauten Kulturgewächse. Sie sollen das Unkraut zerstören, die etwa entstandene Kruste brechen, überhaupt das Erdreich oberflächlich lockern und schließlich die Pflanzen behäufeln. Die beste Arbeit erzielt man mit Handhackgeräten, weil man mit diesen sehr nahe an die Pflanzen herangehen kann. Da ihre Arbeit aber sehr teuer ist, so zieht man für größere Wirtschaften die durch Tiere gezogenen Hacken, Gespannhacken, wegen ihrer größeren Tagesleistung vor. Man unterscheidet Gespannhacken zur Bearbeitung einer Reihe und solche zur Bearbeitung mehrerer Reihen.

1. Gespannhacken zur Bearbeitung einer Reihe werden in einfachster Form als Hackpflug und Häufelpflug in dreieckiger Form hergestellt. Ein vorn gekröpfter und von einem Rade unterstützter Pflugbaum hat seitlich zwei Schienen, welche ebenso wie der Pflugbaum selbst die Hackmesser tragen und hinten mehr oder weniger auseinandergestellt werden können, so daß Reihen beliebiger Breite behackt werden können. Zur Führung dienen nur die Sterzen des Pflugbaums, so daß man nicht sehr dicht an die Reihen heranhacken kann. Hinten am Pflugbaum kann man noch einen Häufelpflug ansetzen, welcher ebenfalls verstellbar ist.

2. Gespannhacken zur Bearbeitung mehrerer Reihen werden in der Spur der vorangegangenen Drillmaschine so gesteuert, daß man möglichst dicht an die Pflanzenreihen heranhackt.

Die eigentlichen Hackwerkzeuge — Hackmesser — werden je nach der Bodenbeschaffenheit und der Arbeitsbreite in verschiedener Weise angeordnet. Sie sind entweder einseitig oder zweiseitig; erstere haben den Stiel an einer Seite, letztere in der Mitte. Bei sehr hartem Boden benutzt man volle Messer, bei weichem Boden solche mit schmalen Klingen. Empfehlenswert ist es, bei dem ersten Behacken der jungen Rübenpflanzen Schutzrollen anzubringen, um die Pflanzen vor dem Beschütten mit Erde, Wurzel- oder Düngerresten zu schützen.

Jede mehrreihige Hacke ist derart eingerichtet, daß sämtliche Hackinstrumente gemeinschaftlich von dem hinter der Maschine gehenden Arbeiter zur Seite bewegt werden können, dabei gilt als Regel, daß der Führer immer nur eine Reihe beobachtet; sind die Messer der Hacke richtig gestellt, so folgen alsdann sämtliche Messer den etwaigen Krümmungen in den Reihen, ohne Pflanzen zu durchschneiden. Diese seitliche Bewegung wird am leichtesten erreicht, wenn der Rahmen mit den Hackinstrumenten an möglichst langen Ketten aufgehängt wird, weil nur dann ein ganz reibungsloses Hin- und Herschwingen desselben möglich ist.

Nach der Art der Befestigung der Hackmesser unterscheidet man drei Gruppen: Hacken mit festen Messern, Hacken mit fest an Hebeln befestigten Messern und Hacken mit Messern in Parallelogrammhebeln.

α) Hacken mit festen Messern sind einfach und billig. Die Messer können sich nicht den Unebenheiten des Bodens anschmiegen; sie können daher nur gebraucht werden bei weiten Reihen, für tiefes Hacken, und für ebenen, gleichmäßig lockeren und

steinfreien Boden. Da sie nicht ausweichen, so durchschneiden sie unverweste Wurzelreste sicher und geben auch verwesten Stoppelresten nicht nach, so daß sie zu Verstopfungen wenig Veranlassung geben.

β) Hacken mit fest an Hebeln befestigten Messern müssen für Reihenentfernungen unter 20 cm genommen werden, ferner für unebenen und nicht vollständig steinfreien Boden, auf welchem eine Maschine mit festen Messern leicht aus der Richtung kommen oder Beschädigungen erleiden würde, sowie für das Flachhacken, wie es bei Getreide stattfindet.

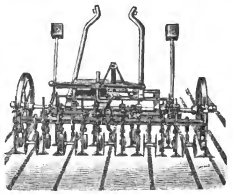


Abb. 54. Heys Hacke mit vollständiger Ausrüstung zum Hacken der Rüben mit fünf Reihen, von Matthes in Leipzig-Eutritzsch.

Wenn eine Hacke für Rüben und Getreide verwendet werden soll, so kann nur eine Hebelhacke dieser zweiten oder der dritten Form in Frage kommen. Die Hebel sind wie diejenigen der Drillmaschine angeordnet und können auch mehr oder weniger stark beschwert werden, um den Tiefgang der Messer zu regeln. Um den Messern die genaue Beibehaltung des Eingriffwinkels in den Boden zu sichern, hat man die Gelenkhebel mit ihrem hinteren Teile mittels Führungsösen od. dgl. zwangläufig geführt, so daß sie im Gelenk nicht federn oder schlottern können.

γ) Hacken mit Messern an Parallelogrammhebeln ermöglichen die größte Beweglichkeit der Messer in senkrechter Richtung, wobei die Messerneigung gegen den Boden unverändert bleibt. Ein vor jedem Messer gehender Schleifbügel oder eine Rolle dient zur Regulierung des Tiefganges. Selbst

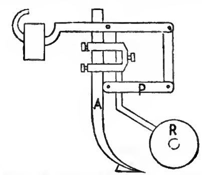


Abb. 55. Parallelogrammhebel an Heys Hacke.

in hartem Boden werden durch die Parallelogrammanordnung die Messer in gleicher Tiefe gehalten (Abb. 54 und 55).

b) Die Jätemaschinen (Abb. 56) sind mit kammartigen Werkzeugen versehen, welche die Unkraut-

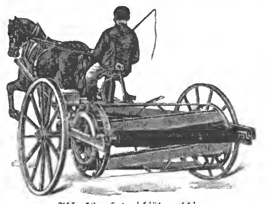


Abb. 56. Hederichjätemaschine.

pflanzen — und zwar handelt es sich insbesondere um Vertilgung des weißen Senfes und des Hederichs — erfassen und entweder die Blüten derselben abstreifen, oder die Pflanzen vollständig aus dem Boden reißen, während die Getreidepflanzen zumeist unbeschädigt bleiben. Das Jäten wird in geeigneten Pausen wiederholt, um früher dem Abreißen entgangene Pflanzen nachträglich zu fassen und zu schädigen.

c) **Die Spritzen** (Abb. 57) werden entweder von Menschen oder Tieren getragen, oder sie sind



Abb. 57. Fahrbare Hederichspritze von Gustav Drescher in Halle a. S.

fahrbar. Bei den fahrbaren Spritzen befindet sich auf dem Wagen ein Faß von etwa 200 l Inhalt Metallsalzlösung, als welche sich Eisenvitriol am wirksamsten erwiesen hat. Pumpen, meist Membranpumpen, drücken die Flüssigkeit aus dem mit Windkessel versehenen Fasse in ein verstellbares Verteilrohr, aus welchem sie dann durch mehrere, mit feinen Düsen versehene Verstäuber auf die Kulturpflanzen in fein verteilten Flüssigkeitskegeln ausgespritzt wird. Durch zahlreiche Versuche ist dargetan, daß durch eine rechtzeitig angewandte und in einer Menge von mindestens 400 l auf 1 ha verspritzte 15—20 %ige Eisenvitriollösung Senf und Hederich zum größten Teile vernichtet werden. Das Spritzen zieht man

dem Jäten vor, da bei letzterem Verfahren immer noch ein großer Teil der lebenden Unkrautpflanzen, wenn auch am Samentragen verhindert, im Acker verbleibt, und die Kulturpflanzen durch Entziehung von Nahrungsstoffen schädigt.

E. Geräte und Maschinen zur Ernte.

a) Die Mähmaschinen.

Je nach der zu verrichtenden Arbeit unterscheidet man 1. Grasmähmaschinen, zum Schneiden von Grün-

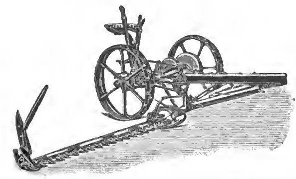


Abb. 58. Grasmähmaschine von F. Zimmermann & Co. in Halle a. S.

futter; 2. Getreidemähmaschinen, vorwiegend zum Schneiden des Getreides bestimmt, aber auch für Raps, Lupinen und ähnliche Früchte geeignet; 3. Vereinigte Maschinen, beiden Zwecken dienend, indem dieselben aus einer Grasmähmaschine in eine Getreidemähmaschine verwandelt werden können und umgekehrt; 4. Getreidemähmaschinen mit Vorrichtung zum Binden der Garben, sogenannte Garbenbinder.

1. Die Grasmähmaschine (Abb. 58) besitzt zwei Fahrräder, um das Messer unter beliebigem Winkel frei neigen zu können und es am äußeren Ende sogar

schwebend arbeiten zu lassen. Der Schneidapparat, das Messer, liegt vor den Fahrrädern; es wird an der inneren Seite durch eine Rolle, an der äußeren durch einen Gleitschuh unterstützt. Mittels eines Hebels kann das Messer während der Fahrt angehoben werden, um unbeschädigt über Hindernisse hinwegzugehen, und mittels eines zweiten Kipphebels können die Finger nach abwärts geneigt werden, damit das Gras ganz dicht am Boden abgeschnitten werden kann. Die geschnittene Frucht bleibt unmittelbar hinter dem Messer, nur durch ein am Ende desselben schräg eingestelltes Brett, Schwadenbrett, etwas zusammengestrichen, auf dem Boden liegen.

Die Messer bestehen aus trapezförmigen Stahlklingen, welche sich durch die gleichfalls schneidenförmig ausgebildeten Schlitze der Finger schnell hin und her bewegen. Der Antrieb der Messer von dem Fahrrade aus geschieht mit Hilfe einer Kurbel und Kurbelstange durch Zahnräder- oder durch Kettenantrieb. Für die Dauer ist ein Zahnradgetriebe vorzuziehen. Zur Ersparung von Zugkraft werden die Mähmaschinen häufig mit Rollenlagern versehen; auch ist unter der Deichsel eine Spiralfeder angebracht, welche den Messerbalken tragen hilft und bewirkt, daß dieser nicht so schwer auf den Boden drückt. Die Schnittbreite ist 1,20—1,50 m, und ist die Geschwindigkeit, mit welcher das Messer bewegt wird, verhältnismäßig groß, um die weichen Halme, namentlich auch feines und dichtes Gras, ohne zu verstopfen, durchschneiden zu können. Die Spurweite der Räder sei ziemlich groß, um der Maschine einen sicheren Gang und dem Messerbalken eine große Beweglichkeit zu geben. Die Deichsel muß ausbalanciert sein, d. h. sie muß ihre richtige Stellung von selbst erhalten, sobald der Führer seinen Platz eingenommen hat, damit sie, und damit ein Teil des Maschinengewichtes, nicht von den Zugtieren getragen wird.

Ein wertvolles Zubehörstück zu Mähmaschinen ist eine Stützrolle für die Deichsel. Die fortwährenden wechselnden Widerstände, welche sich dem Messer bei seiner Arbeit entgegenstellen, verursachen ebenso viele Schwankungen der Deichsel, welche die Pferde auszuhalten haben. Bringt man am vorderen Ende der Deichsel noch eine Leitvorrichtung an, so gestattet diese den Pferden völlig freie Bewegung, ohne daß



Abb. 59. Mähmaschine mit Deichselträger und Leitvorrichtung von W. Stoll in Torgau a. E.

sie den geringsten Stoß verspüren (Abb. 59). Der Preis der Mähmaschinen beträgt 240—300 Mark.

2. **Die Getreidemähmaschine** (Abb. 60), deren allgemeine Anordnung aus der Abbildung hervorgeht, ruht auf dem großen Fahrrade und dem kleineren Tragrade am äußeren Ende des Tisches. Beide stehen sich genau gegenüber, so daß durch ihr gleichmäßiges Höher- oder Tiefergehen die Maschine den Unebenheiten des Bodens folgen und selbst in hängigem Gelände gleichmäßig hohe Stoppeln schneiden kann. Zur Entlastung des Tragrades ist der Führersitz möglichst weit von dem Hauptrade ab angebracht, so daß die Maschine durch das Gewicht des Führers das vertikale Gleichgewicht erhält. Da das Messer etwa 6—10 cm über dem Boden schneidet, so ist ein zeitweises Anheben des ganzen Messerbalkens nicht erforderlich; dagegen ist eine Einrichtung zum Neigen desselben

vorhanden, um ihn insbesondere auch bei nicht zu stark lagerndem Getreide normal auf die Halmrichtung einzustellen.

Um das geschnittene Getreide regelmäßig ablegen



Abb. 60. Getreidemähmaschine „Ideal" von F. Zimmermann & Co. in Halle a. S.

zu können, folgt unmittelbar hinter dem Messerbalken die Plattform, über welche hinweg die geschnittene Frucht derartig zur Seite gelegt wird, daß die Maschine unbehindert die anschließende Fahrt voll=

ziehen kann. Von der Plattform wird die geschnittene Frucht dadurch abgenommen und in Gelege von regulierbarer Größe auf das Feld niedergelegt, daß sich einzelne mit Rechen- und Raffbrettern versehene Arme unabhängig voneinander auf einer Bahn im Kreise bewegen. Durch eine am Führersitz einzustellende Weiche kann man beliebig jeden der Arme als Rechen oder allein als Zuführer in Anwendung bringen. Die Weiche leitet den betreffenden Arm entweder derartig, daß der Rechen dicht über der Plattform hinstreicht, also ablegt, oder in einer zweiten Bahn so, daß ein schnelles Aufsteigen des Rechenarmes unmittelbar über dem Messer erfolgt, der Arm also nur zuführt. Je nach der gewünschten Garbengröße kann man entweder alle vier Rechen ablegen lassen oder auch nur einen oder zwei, so daß die Garbengröße in weiten Grenzen nach Belieben zu regulieren ist.

Kleinere Ährenheber, entweder einer in der Mitte (bei Abb. 60) oder deren drei auf den Fingerbalken eingeschraubt, verhindern zum guten Teile, daß in lagerndem Getreide zu viel Ähren abgeschnitten werden. Ein Unkrautsamenfänger unmittelbar als Fortsetzung der Plattform sammelt die Unkrautsämereien. Der Preis der Getreidemähmaschinen ist 450—575 Mark.

3. Die vereinigten Mähmaschinen sind Grasmähmaschinen, welche sich auch als Getreidemähmaschinen benutzen lassen, wenn man besondere Vorrichtungen anbringt. Diese sind die Handablage und das Anhaublech. Bei der zweisitzigen amerikanischen Handablage ist ein zweiter Sitz angebracht, auf dem ein Arbeiter — der sogenannte Ableger — so Platz nimmt, daß er seinen rechten Fuß auf einem Hebel hat, welcher mit einem am Fingerbalken auf und ab beweglich angebrachten Gatter verbunden ist. Am Ende des Fingerbalkens wird ein Teiler und ein

Laufrad angebracht. Das abgeschnittene Getreide sammelt sich auf dem Gatter zu einer Garbe, deren Umfang ganz im Belieben des Ablegers steht; denn dieser kann das sich ansammelnde Getreide so lange zurückhalten, bis die Menge die gewünschte Größe der Garbe hat. Wird nun das Gatter niedergelegt, so gleitet das Getreide unter Nachhilfe des Ablegers ab und bleibt als geschlossene Garbe liegen.

Bei der zweiten Vorrichtung wird der zweite Mann auf der Maschine gespart und das abgemähte

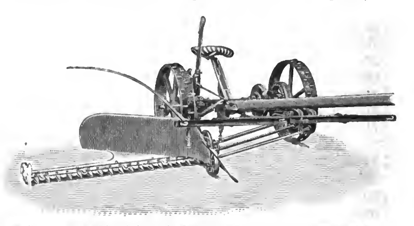


Abb. 61. Grasmähmaschine mit Anhaublech von F. Zimmermann & Co. in Halle a. S.

Getreide von einem an der Maschine befestigten Ablegeblech — Anhaublech — (Abb. 61) an die Wand des stehenden Getreides so gelegt, daß es von den der Maschine nachfolgenden Frauen aufgerafft und gebunden werden kann.

Bei den vereinigten Maschinen ist es zweckmäßig, nur auf zwei Seiten — den Längsseiten — zu mähen, da dann diese Strecken immer gleich lang bleiben, und die bindenden Frauen ganz gleichmäßig auf beiden Seiten verteilt werden können. Bis die Maschine wieder an eine Längsseite herangekommen ist, müssen

die Frauen auf dieser fertig sein, da sonst die Maschine nicht reine Bahn zum Arbeiten fände.

Durch das Hinzufügen der für das Getreidemähen erforderlichen Einrichtung verteuert sich die Grasmähmaschine, und zwar für ein Anhaublech um ca. 30 Mk. und für eine Handablage um etwa 75 Mk.

4. **Die Garbenbinder** (Abb. 62) schneiden die Frucht mit einem Messer von der Form der gewöhn-

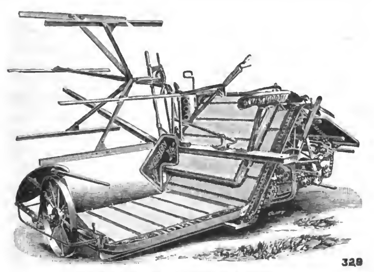


Abb. 62. Garbenbinder „Albion".

lichen Mähmaschinenmesser ab und drücken die Halme mit einem sich längs der Messer bewegenden Zuführhaspel möglichst parallel nieder auf ein endloses wagerechtes Tuch, welches den Tisch der gewöhnlichen Mähmaschinen ersetzt. Das Lager der Haspelwelle läßt sich mit einem Hebel vor- und rückwärts sowie auf und ab bewegen, so daß der Führer den Haspel während des Betriebes nach Bedarf stellen kann.

Durch die ununterbrochene Bewegung des wagerechten Tuches werden alle Getreidehalme mitgenommen

und zwischen zwei geneigten endlosen Tüchern — Elevatoren — gehoben, so daß sie auf einen hier angebrachten Bindetisch gegen die vor- und rückwärts gehenden, aus dem Tische heraustretenden Packerarme gegen die Bindeschnur und den Packerhebel herabrutschen. Sind durch die Packerarme genügend viele Halme zu einer Garbe vereinigt, so wird durch den Druck der so gebildeten Garbe der Packerhebel bewegt, die Packerarme ausgerückt — die dann einen Augenblick stillstehen — und dafür die Bindevorrichtung eingerückt. Es tritt aus einem Schlitz im Bindetisch eine Nadel mit gebogenem Arme und eingefädeltem Bindfaden hervor und umfaßt die bereits halb gebundene Garbe vollends, so daß oben an der gebundenen Garbe zwei Schnurenden nebeneinander liegen. Diese Schnurenden werden dann von einem Knüpfer erfaßt. Dieser faßt mit zwei Fingern den ihm zugeführten Bindfaden, dreht sich um sich selbst, zieht sich und den festgehaltenen Bindfaden durch die eben gebildete Schleife und schürzt damit einen wirklichen, von keiner Seite auflösbaren Knoten. Ist der Knoten fertig, so werden die beiden festgeklemmten Bindfadenenden von einem Messer abgeschnitten, wobei die eingeklemmten Stücke abfallen. Während sich der Packerhebel und das vor demselben befindliche Brett niederlegen, liegt die gebundene Garbe frei da und wird von besonderen Abwerfern vom Tische heruntergeworfen.

Auf der Vorderseite des Bindetisches ist ein Staucherbrett angebracht, durch dessen schwingende Bewegung, durch kleine Stöße, die Stoppelenden möglichst zusammengestaucht werden sollen, damit alle Getreidehalme gleichmäßig in der Mitte gebunden werden können und die Garben beim Aufsetzen einen sicheren Stand erhalten. Es kann der Führer von seinem Sitze aus die Maschine zum Betriebe einschalten oder außer Tätigkeit setzen, mit einem Kipp-

hebel die Messer heben und senken, und mit einem Gleithebel je nach der Länge des zu schneidenden Getreides den Bindetisch so verschieben, daß der Bindemechanismus mit dem Bindfaden der Ährenseite genähert oder von ihr entfernt werden kann. Außer allen diesen Bewegungen hat man es schließlich noch in der Hand, kleinere oder größere Garben zu binden dadurch, daß der Packerhebel, und zwar durch Verlegen in ein anderes Lager, früher oder später durch den Druck der Garbe bewegt wird.

Der Antrieb aller bewegten arbeitenden Maschinenteile erfolgt von dem unter dem Bindetisch liegenden Triebrad aus, welches mit Querrippen versehen ist, um das leichte Gleiten des stark belasteten Rades zu verhindern.

Ein Garbenbinder kostet 875—950 Mark.

b) Die Heuwender.

Die Heuwender sollen das geschnittene auf dem Boden liegende Gras wenden und lüften, um dasselbe

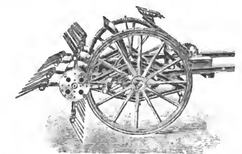


Abb. 63. Radspur-Trommelheuwender von Behrisch & Co. in Löbau i. S.

der Einwirkung der Sonne und der Luft möglichst vollkommen auszusetzen. Man unterscheidet Trommelwender und Gabelwender.

1. **Die Trommelwender** (Abb. 63) bestehen aus einer Anzahl kleiner Rechen, welche auf eine wage-

rechte Welle gesetzt sind und mit dieser von den Fahrrädern in rasche Drehung versetzt werden. Die älteren „Bobywender" sind in zwei Richtungen nach vorwärts und rückwärts drehend. Es sind auch heute noch die besten. Bewegen sich die Rechen nach vorn, so nehmen sie das Heu mit um die ganze Rechentrommel herum, durchlüften es vollständig und lassen es gewendet und gelockert auf den Boden fallen. Dieses „Streuen" fördert das Trocknen viel mehr als das einfache „Wenden", welches durch das Bewegen der Rechen nach rückwärts entsteht. Hierbei greifen die Rechen in das Heu ein und wenden es in der mit Handarbeit üblichen Weise. Diese Bobywender lassen aber die Radspur ungewendet. Deshalb zieht man vielfach diejenigen Wender vor, bei denen auch die Radspur gewendet wird, deren Rechen sich aber nur nach rückwärts bewegen, also nur das Wenden besorgen können. Die Rechenzinken sind bei diesen etwas schräg gestellt, so daß sie sich in senkrechter Richtung aus dem gewendeten Heu ziehen, dieses also rechtzeitig fallen lassen. Triebkette, Kettenräder, Fahrräder als auch die Hauptachse sind durch Einkapselung und ähnliche Einrichtungen gegen das Mitnehmen von Heu geschützt. Trommelwender kosten 240—320 Mark.

2. **Die Gabelwender** sind amerikanischen Ursprungs und haben eine mehrfach gekröpfte Welle, an welcher die an eigenartigen Lagern gehaltenen Gabeln an Stielen sitzen, deren oberer Teil mit einer Stange fest am Rahmen der Maschine verbunden ist, während ihr unterer federnder Teil frei bleibt. Dadurch, daß die Gabelstiele oben fest sind, an den Kröpfungen der Welle sich aber drehen müssen, erfassen die zwei- bis vierzinkigen Gabeln das Heu von unten und lassen es wieder fallen, wobei es nur wenig geschüttelt wird. Ein Gabelwender liefert daher nicht

so gute Arbeit als ein Trommelwender. Gabelwender kosten 200 Mark.

c) Die Heu- und Getreidesammler.

Die nicht zu Bunden oder Garben vereinigten Halme sammelt man durch Handarbeit mit Handrechen. Werden dazu Spannkräfte genommen, so hat man „Pferderechen", Heuschleifen und Heulader.

1. **Die Pferderechen** (Abb. 64) dienen zum Zusammenschleppen von Heu oder zum Nachharken

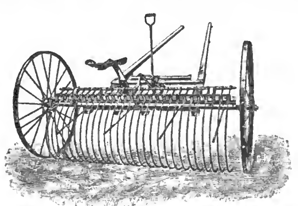


Abb. 64. Pferderechen „Gigant" der Maschinenfabrik Wery in Zweibrücken (Rheinpfalz).

der Getreidestoppeln. Bei ihnen sind an einem eisernen Zinkenträger etwa halbkreisförmig gebogene Zinken meist aus rundem, gehärtetem Stahldraht lose so angebracht, daß sie federn und daher sich den Bodenverhältnissen anpassen können. Sie haben eine Gesamtbreite von 2,5—4 m. Das gleichzeitige Anheben sämtlicher Zinken zum Zwecke der Entleerung erfolgt von dem Führersitze aus entweder durch den Führer mittels eines Hand- oder Fußhebels oder durch das Gewicht des Führers, oder durch den Zug des Pferdes, indem der Führer nur eine Schalt-

vorrichtung, gewöhnlich mit dem Fuße, zu lösen hat. Der Vorzug dieses letzten Systems besteht darin, daß der Führer seine ganze Aufmerksamkeit der Führung des Pferdes zuwenden kann.

Unwirtschaftlich ist es, einen billigeren Rechen mit wenig Zinken anzuschaffen, weil ein und dasselbe Gerät als Getreiderechen und zugleich zur Heu- und Grummetgewinnung nur mit enggestellten Zinken zu gebrauchen ist. Ein Heurechen kostet je nach der Arbeitsbreite 110—160 Mark.

2. **Die Heuschleife** ist eine in Amerika gebräuchliche Maschine, welche jetzt auch bei uns eingeführt wird. Die Maschine bringt durch einzelne in einer Diagonale von 45° zur Fahrtrichtung sitzende und halbrechts nach vorn arbeitende Gabeln das geschnittene Gras in Schwaden zusammen, wobei jede vordere Gabel das Heu so weit seitlich abwirft, daß es von der nachfolgenden gefaßt wird. Da die Arbeit eines solchen Schwadensammlers viel unvollkommener ist als die eines Pferderechens, so bedürfen wir diese Maschine gar nicht.

3. **Der Heulader** ist ein auf zwei Fahrrädern angebrachtes Gerüst. Von den Fahrrädern aus werden durch Kurbelwellen Stangen in Bewegung gesetzt, welche am Querholmen Rechenzähne haben. Der Heulader folgt unmittelbar dem Heuwagen, die einzelnen Rechenstangen heben durch abwechselndes Auf- und Niedergehen das Heu vom Erdboden auf und schaffen es auf den vorauffahrenden Wagen. In Amerika kann das Heu schon am Nachmittage des Tages, an dem das Gras geschnitten ist, eingefahren werden, und mag das Gerät dort angebracht sein, um das Heu rechtzeitig von der Wiese bringen zu können, ehe es zu stark austrocknet. Ein solches schnelles Aufladen kommt bei uns gar nicht so sehr in Betracht als die Sorge, das Futter vor Regen

und Tau zu schützen. Auch die teure Heulademaschine erscheint deshalb entbehrlich.

d) Geräte und Maschinen zur Kartoffelernte.

Man unterscheidet Kartoffelrodepflüge und eigentliche Kartoffelerntemaschinen.

1. **Die Kartoffelrodepflüge** durchschneiden mit einem zweischneidigen Schar den Kartoffeldamm in einer solchen Tiefe, daß alle Kartoffeln samt der Erde auf das Schar kommen, von welchem auseinandergehende Stäbe nach hinten aufwärts gerichtet sind

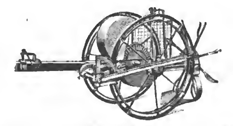


Abb. 65. Kartoffelgraber nach System Münster von F. Zimmermann & Co. in Halle a. S.

und dabei immer weiter auseinandergehen. Geht die Erde über die Stäbe hin, so fällt zunächst die feine Erde durch die Zwischenräume, dann allmählich die gröbere, und hinten fallen Knollen, Steine und größere Erdschollen ab. Ein voraufgehendes gekrümmtes Messer, der Krautheber, soll stark überhängendes oder gelagertes Kartoffelkraut gerade richten, während ein zwischen Krautheber und Schar angebrachter „Vorarbeiter" die Kartoffelstöcke seitlich untergreift und dieselben halb umlegt.

Der Kartoffelpflug kann nur in krümelndem milden Boden gute Arbeit verrichten. Krümelt d[illegible]

Erde nicht fein, so bleiben einzelne Knollen in den Erdschollen verborgen und andere werden von den hinten abfallenden Erdstücken wieder bedeckt.

2. **Die Kartoffelerntemaschinen** nach dem aus der Hansonschen Maschine hervorgegangenem System

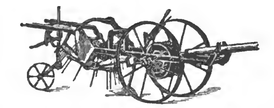


Abb. 66. Kartoffelrundegge von E. Hampel in Gnadenfrei i. Schl.

des Grafen Münster (Abb. 65) sind die verbreitetsten. Hinter einem breiten, nach unten gewölbten Schar,

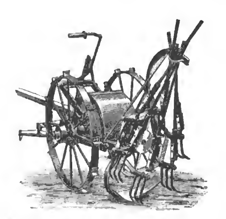


Abb. 67. Wurfgabel-Erntemaschine von Georg Herder in Lübeck.

welches den Kartoffeldamm in seiner ganzen Breite unterfährt, dreht sich ein Schleuderrad mit vielen Armen ganz rasch und zerschlägt den losgeschnittenen

Erddamm in kleine Stücke, so daß Erde und Kartoffeln seitlich über eine große Fläche zerstreut werden und sich dabei so gut trennen, daß die Kartoffeln rein daliegen. Hier und da läßt man neben dem Schleuderrade in einiger Entfernung noch ein Sieb laufen, gegen welches die Kartoffeln fliegen und dadurch noch anhaftende Erde ganz verlieren sollen. Neben dieser Maschine haben noch Verbreitung gefunden die Hampelsche Rundegge (Abb. 66) und die Wurfgabelmaschine von Georg Harder in Lübeck (Abb. 67), deren Arbeitsweise aus den Abbildungen ersichtlich ist.

e) Die Rübenheber.

Maschinen, welche bei den Rüben das Kraut abschneiden, sammeln und die Rüben ganz aus dem

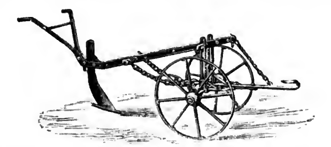


Abb. 68. Einreihiger Rübenheber zum Untergreifen von Fr. Dehne in Halberstadt.

Boden bringen, verschwinden ebenso schnell wieder als sie auftauchen; daher sind die jetzt allgemein gebrauchten Geräte zum Ernten der Rüben nur „Rübenheber"; sie lockern, lüften und heben die Rüben an, so daß sie mit der Hand leicht herausgezogen werden können, und zwar geschieht dies dadurch, daß sie entweder die Rüben mit einem Hebeschar untergreifen (Abb. 68), oder mittels zweier Schare die Rüben zangenartig umfassen und herausdrängen (Abb. 69).

Dieses Anheben hat den Vorteil, daß die Rüben bei Nachtfrösten, die zur Zeit der Rübenernte eintreten, geschützt sind, nicht anfrieren, namentlich dann nicht, wenn sie erst den Tag nach der Arbeit des Gerätes aus dem Boden genommen werden. Um eine tägliche größere Leistung zu erzielen, sind die zweireihigen Rübenheber nach der Methode des Herausdrängens zu empfehlen; sie arbeiten nur in einer Tiefe von etwa 13 cm, weshalb die erforderliche Zugkraft und

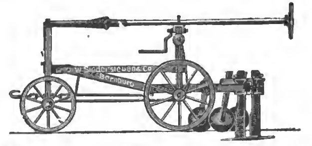


Abb. 60. Zweireihiger Rübenheber zum Herausdrängen von W. Siedersleben in Bernburg.

die Bodenlockerung verhältnismäßig gering sind. Nur bei sehr hartem Boden wird man die zweireihigen Rübenheber nach der Methode des Unterfahrens vorziehen.

Zweireihige Rübenheber kosten 220—325 Mark, die nach allen Richtungen stellbaren Rübenheber von H. Laaß & Co. in Magdeburg 565 Mark.

F. Die Dreschmaschinen.

Bei Mehl-, Hülsen-, Ölfrüchten und einigen anderen Pflanzen müssen nach der Ernte die Samen (Körner usw.) von dem Stroh getrennt und aus den Ähren, Schoten usw. gewonnen werden. Dies geschieht am häufigsten durch das „Dreschen“ mit Dreschmaschinen. Man unterscheidet zwei Systeme

von Dreschmaschinen: Stiftensystem und Schlagleistensystem.

Bei dem Stiftensystem befindet sich am Umfange einer sich schnell drehenden, entweder offenen oder mit einem Blechmantel geschlossenen Trommel eine Anzahl Stifte in mehreren, parallel der Achse verlaufenden Reihen, welche bei der Drehung der Trommel zwischen entsprechenden Stiften eines Mantels, des „Dreschdeckels" oder „Dreschkorbes", hindurchgehen, und hier die Körner aus den Ähren ausstreifen. Der Dreschdeckel kann, um bei den verschiedensten Fruchtgattungen einen guten Reindrusch zu erzielen, in passendem Abstande zu der Trommel eingestellt werden. Er kann auch von seinem Platze über der Trommel in die Höhe gehoben werden, um die Stifte in Trommel und Dreschdeckel nachsehen und eventuell ersetzen zu können, schließlich läßt er sich ganz umlegen. In ähnlicher Weise hebt er sich, wenn harte Gegenstände in die Trommel kommen, da er nicht festgeschraubt ist, sondern durch sein eigenes Gewicht genügenden Widerstand gibt. Durch ein angebrachtes Handrädchen kann der Dreschdeckel der Trommel genähert oder entfernt werden — Sicherheitsdreschdeckel —. Die Stiftendreschmaschinen sind immer „Langdreschmaschinen", bei welchen das Getreide rechtwinklig zur Trommelachse, mit den Ähren voran, eingelegt wird.

Bei dem Schlagleistensystem sind am Umfange der Trommel, parallel zur Achse, stählerne Leisten mit gerippter Oberfläche angebracht; der Dreschkorb enthält gleichfalls Leisten, und kann der Zwischenraum zwischen Trommelumfang und Dreschkorb in verschiedenem Abstande eingestellt werden. Das Dreschen erfolgt sowohl durch die reibende Wirkung der sich schnell über die allmählich vorwärts geschobene Frucht bewegenden Leisten als auch durch ihre schlagende Wirkung. Die ausgedroschenen Körner

treten durch die Zwischenräume der Dreschkorbleisten hindurch; ein hier angebrachtes Drahtgitter verhindert das Eintreten des Strohes in diese Zwischenräume. Das Getreide kann bei den Schlagleistendreschmaschinen parallel oder annähernd parallel der Trommelachse eingelegt werden. Die Schlagleistendreschmaschinen sind daher Langdreschmaschinen, wenn die Trommelbreite erheblich geringer ist als die Länge des zu dreschenden Getreides, oder sie sind Breitdreschmaschinen, bei denen die Trommelbreite gleich der Länge des Strohes genommen werden kann.

Je nach Art der Betriebskraft unterscheidet man Hand-, Göpel- und Motorendreschmaschinen.

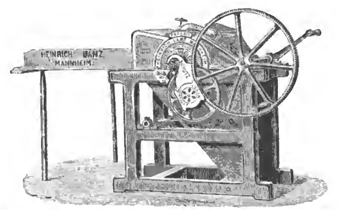


Abb. 70. Hand-Stiftendreschmaschine mit Sicherheitsdrehdeckel von Heinrich Lanz in Mannheim.

1. Die Handdreschmaschinen (Abb. 70) finden in kleineren Wirtschaften ausgedehnte Verwendung. Man wendet bei ihnen meist das Stiftensystem an. Die Vereinigung der Dreschvorrichtung mit später zu besprechenden Strohschüttlern ist wegen der schwachen zur Verfügung stehenden Betriebskraft nicht vorteilhaft. Das Stroh fällt also nach dem Verlassen der Trommel aus der Maschine und muß wegen Ge-

winnung der mit dem Stroh ausgefallenen Körner noch mit Gabeln ausgeschüttelt werden. Handdreschmaschinen kosten 96—120 Mark.

2. Die Göpeldreschmaschinen (Abb. 71) werden bei kleineren Maschinen meist nach dem Stiftensystem, bei größeren Maschinen mit Göpeln von vier und mehr Pferden als Schlagleisten-Breitdreschmaschinen

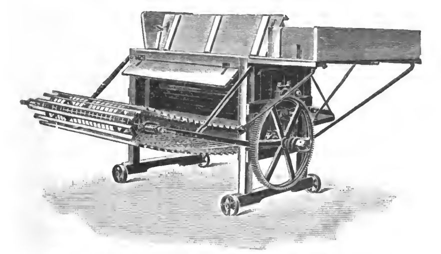


Abb. 71. Göpelschlagleisten-Breitdreschmaschine mit Rollschüttler der Akt.-Ges. F. Zimmermann in Halle a. S.

ausgeführt. Um sie voll ausnutzen zu können, verbindet man sie mit einem Strohschüttler, einem Apparat, welcher das ausgedroschene Stroh aus der Maschine führen und die mit dem Stroh ausgeschleuderten oder noch lose in den Ähren befindlichen Körner ausschütteln soll. Man hat Kastenschüttler und Rollschüttler. Die Körner, das Kaff und das Kurzstroh sammeln sich unter den Schüttlern, so daß das Stroh ausgeharkt und abgesiebt werden muß. Um diese Arbeit zu ersparen, bringt man an der Maschine besser noch ein schwingendes Sieb an,

welches das Kurzstroh absondert. Bei den Göpeldreschmaschinen begnügt man sich meist damit, daß man die gröberen Teile durch ein solches Reutersieb von den Körnern trennt, und läßt diese durch besondere Reinigungsmaschinen vollständig reinigen. Es ist aber für mittelgroße Betriebe bei Verwendung von 4—6 Pferden am Göpel oder einem Motor von etwa 4—6 PS durchaus wirtschaftlich, wenn man die sogenannte „erste Reinigung“ auch noch mit der

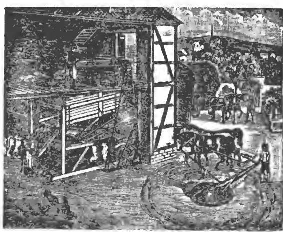


Abb. 72. Eingebaute Göpeldreschmaschine von G. Schmidt in Merkendorf-Auma (Sachs.-Weim.).

Dreschmaschine verbindet, so daß das Dreschgut auf den besonderen Reinigungs- und Sortiermaschinen nur noch der „zweiten R inigung“ bedarf, d. h. des Abschneidens der feineren Verunreinigungen und des Sortierens. Man erspart hierbei gegenüber einer Motorendreschmaschine nicht nur an Anschaffungs-, sondern auch an Betriebskosten, da der Betrieb sich wesentlich einfacher gestaltet. Viele Vorteile bietet der Göpeldreschbetrieb, wenn die Maschine an passender Stelle in die Scheune eingebaut werden kann — Hochbaumaschine — (s. Abb. 72).

3. **Die Motorendreschmaschine** findet überall Anwendung, wo der Betrieb mit Göpeln nicht mehr genügt. Sie wird durch irgendeinen Motor betrieben und ist nicht nur mit Strohschüttlern, sondern auch mit allen Reinigungsapparaten versehen, und ebenso wie ihr Motor fahrbar. Größere Motorendreschmaschinen nach dem Schlagleistensystem, mit einer Trommellänge von 122—165 cm, erfordern zum Betriebe einen Motor von 8—15 PS. Diese Maschinen sind stets derartig eingerichtet, daß sie das Dreschgut marktfertig gereinigt und nach der Größe sortiert in Säcke liefern, sind also für größere Wirtschaften und Verleihanstalten die zweckmäßigsten Dreschmaschinen. Ihr Vorteil gegenüber den Göpeldreschmaschinen besteht darin, daß das Getreide nach der Dreschmaschine keine weitere Arbeit mehr durchzumachen hat, daß die Kontrolle über den Erdrusch eine sehr vereinfachte ist und keine Verluste entstehen, welche bei den verschiedenen Arbeiten nur zu leicht vorkommen.

Abb. 73 gibt einen Schnitt durch die Motorendreschmaschine von C. A. Klinger in Altstadt-Stolpen i. S., aus welchem die wesentlichsten Teile einer Motorendreschmaschine ersichtlich sind.

Die Trommel D erfaßt die durch den Einlegetisch BU in die Maschine gelangenden Garben, welche zwischen der Trommel und dem diese im Halbkreis umgebenden Dreschkorb E durch die Schlagleisten beider ausgedroschen werden.

Das leere Stroh gelangt auf das Schüttelwerk H, welches aus fünf nebeneinander liegenden, je 31 cm breiten Schüttlern besteht, die ihre nicht gleichzeitig auf und ab erfolgende Bewegung an der Trommelseite durch eine gekröpfte Welle erhalten, während am anderen Ende Schüttler 2 und 4 auf gußeisernen Stützen, Schüttler 1, 3 und 5 auf einem durch zwei Holzfedern getragenen Holzbalken lagern. Die im Stroh etwa noch befindlichen Körner fallen durch das

Abb. 78. Schnitt durch die Dreschmaschine „Wettin“.

Schütteln auf das sich gleichfalls schüttelnd bewegende „Oberschiff" J, und von dessen in kleinen Stufen abfallenden Sammelboden auf das „Mittelschiff" K, wo sie sich mit dem gleichfalls hindurchfallenden Kurzstroh (Überkehr) und der Spreu sowie mit den durch den Dreschkorb fallenden Körnern vereinigen. Damit das Ausschütteln des Strohes recht vollkommen geschieht, greifen durch die letzte Stufe der Schüttler 40 cm lange Stahlzinken, die Nachschüttler J, hindurch, welche das Stroh auch hochheben und dadurch das Hindurchfallen der sonst unvermeidlich mit dem Strohe abgehenden Körner ermöglichen. Zum Mittelschiff K gehört das große, nach rechts abgehende auswechselbare Holzsieb mit 1—2 cm weiten runden Öffnungen und der darunter liegende, nach links abgehende Sammelkasten. Die Überkehr gleitet über das Holzsieb hinweg und fällt auf dem Abfallbrett L aus der Maschine, Körner und Spreu aber fallen durch das Holzsieb und werden durch den Sammelkasten nach links auf ein verstellbares Eisensieb geführt, unter welchem ein kräftiger Windstrom durch K vom Ventilator Q aus alle leichten Spreuteile erfaßt und aus der Maschine bei V und U führt. Das hierdurch von der Spreu getrennte Getreide gelangt auf die erste Reinigung M, bestehend aus mehreren Sieben, über welche ein schwacher Windstrom durch G streicht, um das Kaff noch auszublasen, während durch die Siebe größere Fremdkörper, Steine usw. und feinere Körper, Sand usw., abgeschieden werden. Mittel- und Unterschiff werden von einer besonderen Welle aus getrieben und je von vier Holzfedern getragen.

Der Schneckenelevator P, welcher gleichzeitig die Gerste entgrannt und den Weizen enthülst, schafft das gereinigte Getreide durch den am Mittelschiff nach innen hin eingebauten Schüttelkasten NO in die aus mehreren Sieben bestehende zweite Reinigung, wobei es noch einen durch den Kanal T kommenden

Windstrom zu passieren hat. Aus der zweiten Reinigung gelangt es in den Sortierzylinder und wird durch diesen der Korngröße nach in drei Größen sortiert und in angehängte Säcke abgeliefert.

Aus der Spreu werden durch eine dritte Reinigung noch die Ährenspitzen, gequollene Körner oder solche, die noch in der Hülse stecken, Distelköpfe, Sand, Steine usw. ausgeschieden und die so gereinigte Spreu verläßt die Maschine sand-, staub- und samenfrei.

Sämtliche Bewegungen werden durch einen einzigen Riemen hervorgebracht; der Einlegerstand befindet sich auf den Seiten und bietet an sich eine so

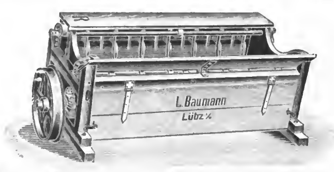


Abb. 74. „Selbsteinleger" von L. Baumann in Lübz in Mecklenburg.

ausreichende Sicherheit, daß nach Entscheidung der Unfallversicherungsbehörden die weitere Anbringung von Schutzvorrichtungen bei der „Wettin" nicht erforderlich ist. Für die „Wettin" ist auch ein besonderer „Selbsteinleger" (Abb. 74) ganz entbehrlich, und die Ausgabe für diesen teueren Apparat (400—450 Mk.) wird gespart.

Gute Motorendreschmaschinen leisten so viel, als ihnen von den Einlegern überhaupt übergeben werden können, sie kosten je nach der Trommellänge 2750 bis 5000 Mark.

Ein „Selbsteinleger" wird bei allen anderen Motorendreschmaschinen gern angebracht, um durch

ein vollständig gleichmäßiges Einlegen die Leistung der Dreschmaschine zu erhöhen, vor allen Dingen aber auch, um Unfälle beim Einlegen der Frucht zu verhüten. Er wird über die Trommel gesetzt und



Abb. 75. Ferneinleger von Leonhardt & Co. in Schöneberg-Berlin.

besteht aus einem schrägen Einlegetisch und einer mit Zinken versehenen Walze. Die auf den Einlegetisch gelegten aufgeschnittenen Garben werden von der Walze erfaßt und gegen bewegliche Rechen geführt, welche die Dreschfrucht auseinanderbreiten und der Trommel zuführen.

Einen „Ferneinleger“ benutzt man, wenn das Getreide von dem Erdboden, von der Getreidemiete bzw. von der Scheunentenne auf die Maschinen und in die Dreschtrommel selbsttätig und in einem Arbeitsgange eingelegt werden soll. Ein solcher Ferneinleger kostet 800 Mark.

Kleedreschmaschinen. In den Dreschmaschinen kann man nur die Kleeköpfe vom Stroh trennen. Das Ausreiben der Samen aus den Köpfen geschieht dadurch, daß man statt des gewöhnlichen Dreschkorbes einen ganz geschlossenen Mantel mit gerauhter Arbeitsfläche um die Trommel herumlegt. Die Kleesamen gelangen in die Reinigungswerke, die leeren Hülsen auf die Strohschüttler. Eine solche Vorrichtung kostet je nach der Breite 75—200 Mk.

Dreschmaschinen für Rübensamen sind mit kombinierter Reinigungsvorrichtung versehen und liefern marktfertigen Rübensamen. Sie kosten etwa 1000 Mk.

Maisentkörnungsmaschinen (Rebler) brechen an den festgehaltenen Maiskolben die Körner mit Stiften oder Zapfen los. Sie kosten je nach Leistungsfähigkeit 68—140 Mk.

G. Maschinen zum Bergen von Heu und Getreide.

Hat man Heu oder Getreide in Feimen oder Scheunen unterzubringen, so läßt sich diese mühsame Arbeit sehr erleichtern durch Verwendung von Elevatoren — Stakmaschinen — und Aufzügen.

a) Elevatoren sind auf einem Fuhrwerk angeordnete Hebewerke, welche die in einen weiten Aufnahmekasten geworfene Frucht durch viele mit Rechenzähnen besetzte und auf zwei über Rollen gehende endlose Ketten befestigte Querstäbe 5—8 m hoch heben. Derartige Maschinen kosten 1000—1400 Mk.,

so daß sie ihre Vorzüge erst zeigen, wenn sie häufig gebraucht werden. Das können sie aber auch, da sie außer zum Bergen aller Ernten in die Scheunen oder

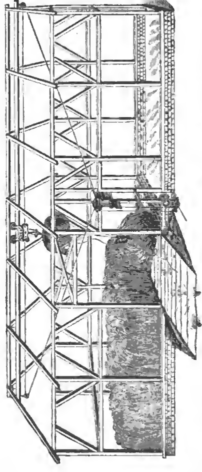


Abb. 76. Heuaufzug. Maschinenfabrik von Karl Böhmer in Alzey in Rheinhessen.

Feimen auch noch zum Setzen von Feimen aus dem von der Dreschmaschine abgeführten Stroh dienen. Je nach dem Zwecke läßt sich der Elevator durch Ketten- oder Riemenübertragung von der Dresch-maschine aus in Tätigkeit setzen oder außer Ver-

bindung mit dem Dreschmaschinenbetrieb durch einen einpferdigen Göpel.

b) Aufzüge (Abb. 76) finden Verwendung, wenn man hauptsächlich Heu aufzusetzen hat. Das Abladen des ungebundenen Heues geschieht mit irgendeiner Motorenkraft, am besten durch eine zweiarmige eiserne Greifzange, welche an einem über Rollen laufenden Seile befestigt ist. Wird das Seil durch den Motor aufgerollt, so geht die Greifzange mit dem Heu in die Höhe und stößt schließlich an einen kleinen Transportwagen, welcher sich auf einer an der Dachfirst des Heuschobers befestigten Laufschiene bewegt. Nach Entleerung kommt die Greifzange von selbst wieder auf den Heuwagen zurück. Ein großer Heuwagen läßt sich mit einem zweipferdigen Motor und mit zwei Mann Bedienung auf diese Weise in 15 Minuten abladen. Komplete Anlagen können für 950 Mk. geliefert werden.

H. Maschinen zum Pressen von Heu, Stroh und Grünfutter.

Soll Heu und Stroh zum Versand gebracht oder auf einen möglichst kleinen Raum unter Dach und Fach gebracht werden, so kann man es mit Heu- und Strohpressen zu Ballen pressen, in welcher Form sich das Ladegewicht eines Eisenbahnwagens gut ausnützen und eine Verfrachtung möglichst rentabel gestalten läßt.

Futterpressen wendet man an, wenn Grünfutter nicht getrocknet werden kann.

a) Heu- und Strohpressen. Für den Handbetrieb dienen Apparate (Abb. 77), bei welchem das Heu in der zur Ladung eines Ballens von der beabsichtigten Größe erforderlichen Menge in einen hölzernen Preßkasten eingegeben wird. In diesem wird es mittelst zweier durch Hebel oder Rad in Be-

wegung gesetzter Windewerke, die auf einen Stempel wirken, auf einmal verdichtet. Preis 285—400 Mk.

Beim Göpelbetrieb wird eine unter der Presse liegende Kette aufgewickelt, und am untern Ende mit auf Schienen laufenden Rollen versehene Kniehebel werden nach der Mitte zu in die Höhe gedrückt,

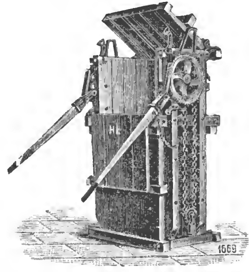


Abb. 77. Heupresse der A.-G. H. F. Eckert in Friedrichsberg in Berlin.

wodurch eine auf den Hebeln ruhende Platte oder ein Tisch in die Höhe gehoben wird. Es entstehen Ballen von 90—100 kg Gewicht. Preis 1500—1600 Mk.

Für Motorenbetrieb eignen sich die Pressen insbesondere auch in Verbindung mit einer Dreschmaschine. Man hat Krummstroh- und Glattstrohpressen.

1. Die Krummstroh(Ballen)pressen drücken das Stroh sehr fest in viereckige mit Draht zu bindende Ballen von 40—60 kg Gewicht zusammen und eignen sich daher insbesondere für diejenigen Wirtschaften oder Proviantämter oder dergl.,

welche einen erheblichen Teil ihres Strohes mit der Eisenbahn oder zu Schiff verfrachten. Sie kosten 3500—3800 Mk.

2. Die Glattstrohpressen (Abb. 78) binden nicht mit Draht, sondern mit Bindfaden, pressen das Stroh nicht so fest zusammen, in Ballen von



Abb. 78. Glattstrohpresse mit Ballentransporteur im Betriebe auf dem Hofe der Maschinenfabrik C. A. Klinger in Altstadt-Stolpen i. S.

15—50 kg Gewicht, und eignen sich daher zur Verwendung in der eignen Wirtschaft zu allen Futter- und Streuzwecken. Preis 2750—3200 Mk.

Um das zum Versand bestimmte Stroh mit ein und derselben Maschine stärker pressen zu können als das für wirtschaftliche Zwecke bestimmte, hat man Universal-Glattstrohpressen, durch welche Ballen von ca. 15—20 kg für wirtschaftliche Zwecke mit Bindfaden und Ballen zum Versand durch Eisenbahn oder

Schiff aus Draht so gebunden werden können, daß das Ladegewicht eines Eisenbahnwaggons 10 000 kg voll ausgenutzt werden kann.

b) Die Grünfutterpressen haben den großen Vorteil, durch das Einmieten von Grünfutter in freier Luft mit den denkbar geringsten Kosten Viehfutter im Freien in Feimen herzustellen. Futter jeder Art, Mais, Grummet, Stoppelklee, Serradella usw. können in diesen Pressen aufbewahrt werden und liefern ein ganz vorzügliches Futter für Milch- und Mastvieh. Bei ihnen wird durch Ketten mittels ein oder zwei Paar Hebel ein Druck auf die auf nacktem Boden aufgebaute Feime ausgeübt, welcher die Luft nach und nach abschließt und das Futter konserviert. Die Presse aus der Fabrik Lindenhof in Bunzlau i. Schl. kostet 105—210 Mk.

J. Samenreinigungs- und -Sortiermaschinen.

Wenn die Körner durch das Dreschen von dem Stroh getrennt sind, so sind sie nach Verlassen der Handdresch- und Göpelmaschinen noch mit Fremdkörpern aller Art: Strohteilen, Ähren, Steinen, Unkrautsämereien, Staub, Sand usw. verunreinigt, so daß sie ohne weiteres nicht und insbesondere nicht zur Saat zu gebrauchen sind. Selbst die Motorendreschmaschine vermag ein tadelloses Saatgut mit schwersten ausgeglichenen Körnern nicht zu liefern. Die Reinigungs- und Sortiermaschinen, welche vollkommen reines und bestes Saatgut herstellen, verdienen deshalb die größte Beachtung.

a) Die Getreidereinigungsmaschine (Putzmühle, Klapper) beruht darauf, daß durch einen mittels eines Ventilators erzeugten Windstrom die leichten Körner wie Spreu, Strohstücke, Staub usw. von dem Getreide abgeschieden werden, während dieses durch in schüttelnde Bewegung versetzte Sieb-

werke von verschiedener Maschenweite geleitet wird, um eine Sortierung ohne Mitwirkung des Windes nach der Größe zu bewirken. Die Leistung ist von der Größe der Siebfläche, also namentlich von der Breite der Maschine, ferner von dem Grade der Verunreinigung und von der Stetigkeit der Arbeit abhängig. Der Preis beträgt 75—200 Mk.

b) Die Kleesamenreinigungsmaschine scheidet den Kleeseidesamen entweder durch flache Siebe mit feinem Maschengeflecht (8—9 Maschen auf 1 cm) oder durch Zylindersiebe ab, deren Umfang aus einem Drahtgeflecht gebildet wird. Da der Unterschied in der Größe der Kleekörner, namentlich des Weißklees, von den Seidekörnern kein sehr großer ist, so sind Verluste an Klee, welcher mit der Seide durch die Siebe tritt, unvermeidlich. Die sehr gebräuchliche Kleeseidereinigungsmaschine „Cuscuta“ der Gebr. Röber in Wutha 280—800 Mk.

c) Rübenstoppelauslesemaschinen reinigen die Rübenkerne von Stoppeln, kleinen Kernen, Staub usw. und sortieren die Rübenkerne. Die gedroschenen stoppeligen Kerne gelangen durch eine Speisewalze auf ein über zwei Walzen gespanntes, durch Kurbelumdrehung rotierendes Tuch ohne Ende. Vollkommene und rundliche Körner rollen infolge ihrer Schwere rasch abwärts, wohingegen die meist zylindrischen oder kegelförmigen Stoppeln auf dem Tuche liegen bleiben, bis zur letzten Tuchwalze mitgenommen und hier abgeworfen werden. Mitunter läßt man den Samen, wie er von der Dreschmaschine kommt, erst noch durch einen Vorreiniger gehen. Preis bei Ernst Lange in Quedlinburg 145 Mk.

d) Die Unkrautauslesemaschine — Trieur — ist insbesondere zur Abscheidung runder Unkrautsämereien aus dem Getreide bestimmt. Der innere Umfang einer schwach geneigten Trommel, welche die zu reinigende Frucht aus einem Rumpfe erhält, ist

mit Zellen besetzt, welche eine derartige Weite besitzen, daß sie runde Unkrautsamen, wie Rade und Wicke, sowie zerbrochene und verkümmerte Körner aufnehmen, während das Getreide auf der inneren Trommelfläche gleitet und infolge seiner Größe nicht in die Zellen eintreten kann. Der Inhalt der Zellen wird in die Höhe mitgenommen, fällt aber dann bei weiterem Drehen der Trommel aus den Zellen in eine in der Trommel befindliche Mulde ab, aus welcher er entweder durch eine Schnecke oder durch schüttelnde Bewegung hinausgeführt wird. Am Ende der Trommel befinden sich zwei Ausläufe, der eine für das gereinigte Getreide und der zweite für das in der Mulde gesammelte abgeschiedene Material. Das gereinigte Getreide gelangt bei den meisten Trieuren durch eine Transportschnecke wieder zum Kopfe des Zylinders zurück und wird dann durch einen um den Auslesezylinder angebrachten Sortierzylinder der Größe nach in zwei bis drei Sorten sortiert. Die Auslese- und Sortierzylinder sind auswechselbar für die verschiedenen Getreidearten, und es lassen sich auch durch Zylinder mit zweierlei Zellenlochungen Mischungen verschiedener Getreidearten voneinander trennen. Der Trieur wird mit Gebläse und aus-

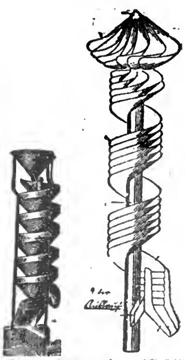


Abb. 79. Schneckentrieur. a) Ansicht. Fabrikant: W. Fuß, Wismar i. Meckl. b) Durchschnitt. Fabrikant: R. Korant in Posen.

wechselbarem Schüttelsieb vereinigt, über welches das zu reinigende Gut zunächst aus dem Aufschütterumpfe gehen muß. Durch das Gebläse werden hierbei schwache Körner, Staub, Spreu usw. und durch Sieb die gröberen Beimengungen abgeführt, während die Getreide- und Unkrautkörner in den Trieur gelangen. Die Trieure kosten bei Mayer & Co. in Kalk 120—475 Mk.

e) **Der „Schneckentrieur“** (Abb. 79) ist ganz anders eingerichtet. Bei diesem Apparat läuft das aufgegebene Gut selbständig auf sich um eine lotrechte Achse mehrfach spiralig windende Blechbahnen herunter, bei welchem Ablaufe sich dann hauptsächlich die runden Körner, weil sie auf den Blechbahnen die äußeren Kanten bekreisen und schließlich über dieselben springen, von dem Getreide absondern. Zur Abscheidung von nur runden Körnern ist es der beste Apparat, z. B. zur Reinigung der Erbsen und des Gemisches Roggen und Zottelwicke (Vicia villosa).

f) **Die Schleudermaschinen** werfen das zu sortierende Gut gegen die Luft. Dabei bieten die schwersten Körner der Luft am meisten Widerstand; die dichtesten Körner werden am weitesten geschleudert, während die leichtesten zunächst an der Maschine zu Boden fallen; zwischen diesen Zonen liegen, ihrer spezifischen Schwere nach geordnet, die übrigen Körner. Derartige Maschinen sind für die Sortierung des Getreides die besten, nehmen aber einen sehr großen Raum ein und haben sich deshalb kaum in die Praxis eingeführt. Dagegen beansprucht

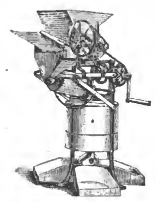


Abb. 80. Unkrautauslese-Reinigungs- und Sortiermaschine von Herm. Kayser in Leipzig.

die zum Teil auf Schleuderkraft beruhende Getreidezentrifuge von Herm. Kayser in Leipzig (Abb. 80) wenig Raum. Sie ist zugleich mit Ventilator und Trieur versehen und sortiert das durch diese Vorrichtungen vorzüglich gereinigte Getreide dadurch, daß

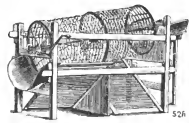


Abb. 81. Kartoffelsortierzylinder der A.-G. H. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin.

dieses in eine Schleudertrommel geleitet wird, welche 400 Umdrehungen in der Minute macht und die durch die Zentrifugalkraft ihrer Schwere nach geordneten Getreidekörner gegen den Siebmantel der



Abb. 82. Kartoffelsortier-Schüttelmaschine „Saxonia" von Grötzschel & Kunze in Striesen-Priestewitz i. S.

Schleudertrommel wirft, durch deren Maschen das Getreide in drei Sorten abläuft. Zur Herstellung von vorzüglichem Saatgut ist es die beste Maschine. Sie kostet 225—480 Mk.

g) **Die Kartoffelsortiermaschinen** bestehen entweder aus einem Drahtzylinder (Abb. 81), dessen Weite durch eine einfache Stellvorrichtung für Kartoffeln von verschiedener Größe eingestellt werden kann, oder aus in einem hin und her schwingenden Kasten auswechselbaren Schüttelsieben von verschiedener Maschenweite (Abb. 82), durch welche die Kartoffeln — bis zu 3000 kg stündlich — in drei verschiedene Größen (Speise-, Saat- und Futterkartoffeln) sortiert werden. Der Preis der Drahtzylinder ist 135 Mk., der Kastenschüttler 100 Mk.

K. Die Maschinen zur Futterbereitung.

Ein großer Teil der in einer Wirtschaft gewonnenen Pflanzen wird in dieser selbst wieder zur Ernährung der Tiere verbraucht, muß aber zur Verfütterung je nach Art der Früchte in verschiedener Weise zubereitet werden. Halme und Stengel müssen zerkleinert, Körner gequetscht und geschroten, Hackfrüchte gewaschen, geschnitten und gedämpft werden.

a) **Maschinen zum Zerkleinern von Halmen und Stengeln. Futterschneidemaschinen** sollen das Futter (Stroh, Heu, Grünfutter) in kleinere Stücke — Häcksel — zerschneiden, um den Tieren das Fressen zu erleichtern. Man benutzt dazu Maschinen, welche bestehen aus einem hölzernen Kasten, der sogenannten Lade zur Aufnahme des Futters, der Vorrichtung zum regelmäßigen Vorschieben und Zusammenpressen desselben und dem Schneideapparat, welcher an dem vorderen Ende der Lade — dem Mundstück — vorbeigeht und alle vorstehenden Halme abschneidet.

1. Die Vorschiebevorrichtung wird in verschiedener Weise angeordnet. Der Vorschub kann sein ununterbrochen (Abb. 83), d. h. das Stroh wird stetig in Bewegung erhalten, so daß es in der Zeit

zwischen zwei Schnitten gerade um die Häcksellänge vorgeschoben ist. Hierbei wird das Futter durch zwei scharf gezahnte sich einander entgegen drehende Walzen erfaßt, zusammengepreßt und durch das Mundstück geführt. Die obere Walze kann sich in dem Gestell auf und nieder bewegen und wird durch ein an einem Hebel wirkendes Gewicht heruntergedrückt; wird zu viel Stroh zugeführt, oder dringen

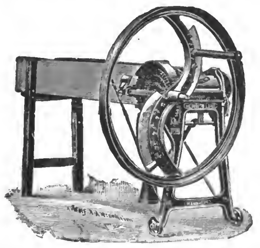


Abb. 83. Häckselmaschine mit ununterbrochenem Vorschub von H. Lanz in Mannheim.

Fremdkörper ein, so hebt sich die obere Walze, so daß Verstopfungen vermieden werden. Die Schnittlänge wird durch Verschieben des auf der Hauptwelle sitzenden Rädchens in die (meist 4—5) Kränze des Scheibenrades erzielt. Mit vier Sorten Häcksellänge kommt man aus (für Schafe 8 mm lang, Pferde 15 mm, Kühe 25—45 mm). Kürzeren Häcksel zu verfüttern, ist nicht ratsam, da sonst das Futter von den Tieren nicht genügend eingespeichelt wird, Koliken entstehen und das Wiederkauen erschwert wird. Der Vorschub kann auch stoßweise in den Pausen

zwischen je zwei Schnitten durch einen über zwei Walzen gespannten endlosen Gurt erfolgen, welcher durch Sperrklinken, ovale Daumen, Klemmschaltwerke und Räder von der Hauptwelle aus in stoßweise Bewegung versetzt wird. Während des Schnittes wird das Stroh durch einen Stempel gepreßt, wodurch der Schnitt reiner und sicherer wird. Dieser ruckweise Vorschub eignet sich am besten zum Schneiden von Krummstroh und Grünfutter, wobei man gern auf dem Boden der Lade und auch als Decklage eine dünne Schicht Richtstroh einlegt.

Um Unglücksfälle zu verhüten, ist außer der Vorschiebevorrichtung noch eine Vorrichtung angebracht, um die Speisewalzen augenblicklich abstellen zu können und eine Rückwärtsbewegung derselben zu veranlassen. Zuweilen geschieht dies in einfacher Weise dadurch, daß der Einleger ohne sein Zutun mit seinem Oberarm Ausrückehebel berührt, wenn Hand und Arm den Speisewalzen zu nahe kommen; die Ausrückehebel setzen die Walzen sofort außer Betrieb.

2. Die Schneidevorrichtung ist verschieden. Besteht sie aus einer sich drehenden Trommel mit zwei bis vier schräg sitzenden gekrümmten Messern, so hat man eine Trommelhäckselmaschine. Für den Handbetrieb muß eine solche zur Überwindung der toten Punkte große Schwungräder an den Seiten haben. Sie verhalten sich bezüglich Leistung und Betriebskraft ungünstiger als die Scheibenrad-Häckselmaschinen (Abb. 83). Diese haben in einer Spirallinie gekrümmte Messer, welche von einer flachen, gleichzeitig als Schwungrad dienenden Scheibe durch Stellschrauben so eingestellt werden, daß sie den unteren Teil des Mundstücks auf seiner ganzen Länge zwar streifen, jedoch nur ganz schwach berühren. Sie eignen sich mit einem Messer am besten für den Handbetrieb, da man hierbei das Wasser derartig zur Kurbel stellen kann, daß es gerade zum Schneiden

kommt, wenn der Arbeiter seine günstigste Kraftwirkung ausübt; mit zwei Messern für den Betrieb durch Göpel oder Motor. —

Alle Häckselmaschinen können auch fahrbar gemacht werden. Erhalten sie eine Häckselauslesevorrichtung mittels Schwungradgebläse, so braucht das geschnittene Häcksel nicht mehr unter der Maschine hervorgeholt zu werden, sondern wird automatisch nach jeder beliebigen Richtung (in Körbe, Wagen, Bansen usw.) geblasen; die Arbeit des Zusammenrechens, Aufschaufelns und Forttragens des Häcksels wird erspart. Häckselmaschinen für Handbetrieb kosten 89 bis 100 Mk.; fahrbare größere Maschinen 400 bis 550 Mk., eine Ausblasevorrichtung 120 Mk.

b) Maschinen zum Zerkleinern der Körner dienen zur Erleichterung der Einspeichelung und der Verdauung der stärkemehlhaltigen Körner. Die Zerkleinerung kann erfolgen durch gleichzeitiges Abscheren zwischen scherenartig wirkenden Schneiden und Zerreißen zwischen zwei sich übereinander bewegenden rauhen Flächen — Mahlgänge — oder nur durch Abscheren zwischen zwei rauhen Hartguß- oder Stahlflächen — Schrotmühlen — oder durch Quetschen zwischen zwei gegeneinander gedrückten Flächen — Quetschmühlen. —

1. Mahlgänge dienen zur Bereitung von feinem Schrot und Mehl. Man läßt das Getreide in den Zwischenraum zwischen zwei Steinen gelangen, die Schneidekanten der nahe zusammen gestellten Steine scheren dann die Körner ab und schieben sie dabei etwas weiter nach auswärts, wo die Hauschläge immer flacher werden, so daß immer wieder neues Abscheren stattfindet. Kleine Teilchen gelangen auch zwischen die rauhen Flächen und werden dort zerrissen, so daß am äußeren Rande der Steine, je nach der engeren oder weiteren Stellung derselben, weiches Schrot oder Mehl ausgeworfen wird. Mahlgänge

sind nicht nur schwer und teuer, sondern auch schwer instand zu halten, weil man die Steine häufig kunstgerecht schärfen muß.

2. Schrotmühlen (Abb. 84) eignen sich insbesondere zur Herstellung von gröberem oder feinerem „Schrot", welches sich zur Fütterung besser als Mehl eignet. Das Schroten der Getreidekörner empfiehlt

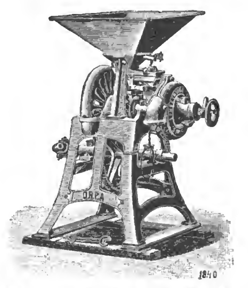


Abb. 84. Schrot- und Mahlmühle „Planet" der A.-G. H. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin.

sich besonders bei der Verfütterung an Rinder und Schweine. Die Schrotmühlen haben meist Hartguß- oder Stahlwalzen bzw. Scheiben, welche das Zerkleinern der Körner bewirken. Die Walzen sind entweder scharf kanneliert oder mit eingegossenen stählernen Messern besetzt. Die stählernen Mahlscheiben sind entweder flach oder, in ihrer Lage in der Mühle betrachtet, hohlkegelförmig und auf beiden Seiten mit vielen Reihen von Zähnen oder schiefstehenden Schneidstäben (Riefeln) versehen. Von den

beiden Mahlscheiben erhält die auf der Hauptwelle befindliche direkten Antrieb und dreht sich vor der zweiten an dem Gestell festsitzenden scharf vorbei. Mahlscheiben mit Schneidstäben (Riefeln) leisten im allgemeinen mehr als solche mit Zähnen.

Die Feinheit des Schrotes ist abhängig von dem Abstand der Mahlscheiben, welcher durch eine einfache Stellvorrichtung an der beweglichen Scheibe geregelt werden kann. Die Scheiben (Abb. 85) sind auswechselbar.

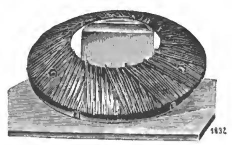


Abb. 85. Zweiseitig benutzbare Mahlscheibe der Planet-Schrotmühle.

Da in dem Schrotgut vielfach Eisenteile enthalten sind, so empfiehlt sich die Anbringung eines Magnetapparates, an welchem die Eisenteile haften bleiben. Schrotmühlen mit Riefeln für eine Leistung von 2—18 Ztr. stündlich kosten 144—422 Mk.

3. Quetschmühlen dienen zum Zerdrücken der Körner, deren Inhalt, ohne Mehlbildung, durch die dabei entstehenden Risse dem Speichel besser zugänglich gemacht wird. Gequetschte Körner eignen sich besonders gut für Schafe, junge Pferde und Pferde mit schlechtem Gebiß. Ein vollständiges Zerquetschen der Körner findet nicht statt, damit die Tiere noch zu einem sorgfältigen Kauen und Einspeicheln veranlaßt werden. Die gewöhnliche Quetschmühle — Haferquetsche — (Abb. 86) besteht aus zwei gegeneinander arbeitenden Walzen, denen das

zu quetschende Material (Hafer, Gerste, Lein, Malz usw.) aus dem Aufschütttrichter durch eine Speisewalze zugeführt wird. Nur die eine Walze wird durch die Betriebskraft in Umdrehung versetzt, während die andere sich durch Reibung mit dreht. Die Welle der letzteren ruht in verschiebbaren Lagern, so daß hierdurch eine Einstellung beider Scheiben gegeneinander und eine Regulierung der Feinheit des

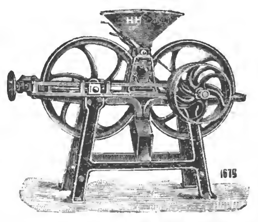


Abb. 86. Haferquetschmühle der A.-G. G. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin.

Quetschgutes erfolgen kann. Eine Haferquetsche kostet 310 Mk.

Auch Schrotmühlen, welche aus zwei geriffelten, rauh gedrehten oder glatten Hartgußwalzen bestehen, lassen sich zum Quetschen von Hafer, Mais sowie zum Vermahlen von Gewürzen, Drogen und Ölsaaten verwenden (Abb. 87). Von den beiden Walzen ist die eine festgelagert, die andere federnd und schwingend. Über den Walzen ist der Aufschütttrichter eingebaut, welcher mit einem Schieber zur Regulierung der Schrotgutzufuhr gegen die Walzen abgeschlossen ist.

Der gewünschte Feinheitsgrad ist bequem einstellbar. Solche Schrot- und Quetschmühlen kosten je nach Leistung 150—850 Mk.

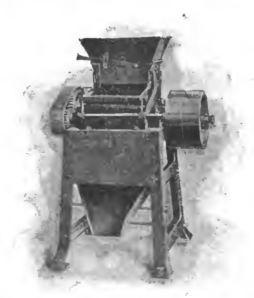


Abb. 87. Schrot- und Quetschmühle der A.-G. Fr. Krupp, Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

c) Maschinen zur Zubereitung von Wurzeln und Knollen sorgen zunächst für das Reinigen derselben durch das Waschen — Waschmaschinen —. Die gereinigten Früchte werden dann zum Verfüttern im rohen Zustande zerkleinert — Rübenschneider — oder beim Verfüttern im gekochten Zustande zuerst gedämpft und dann zerkleinert — Futterdämpfer und Kartoffelquetschen —.

1. Waschmaschinen für Rüben und Kartoffeln (Abb. 88) bestehen aus einer Trommel von dünnen Eisenstäben, welche in einem Wasserkasten gedreht werden kann. Mit wenigen Umdrehungen ist das eingeschüttete Quantum gereinigt, und beim Drehen

in entgegengesetzter Richtung treten zwei Schaufeln oder eine Schnecke in Tätigkeit, welche das gereinigte Material über die schiefe Ebene in das Auffanggefäß fördern. Der Wasserbehälter ist um die Trommel drehbar, es kann daher durch sein Hochziehen das Wasser leicht entfernt werden. Bei ganzer Drehung bildet der Mantel gleichzeitig ein Schutzdach für die Trommel. Die Waschmaschinen kosten 57—195 Mk.



Abb. 88. Kartoffelwaschmaschine der A.-G. H. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin.

2. Rübenschneider sollen die Rüben so weit zerschneiden, daß sie ohne Gefahr, im Schlunde stecken zu bleiben, von den Tieren gefressen werden können. Die Rüben gelangen durch ihre eigene Schwere aus einem Rumpfe unter die Wirkung von Messern, welche entweder am Umfange einer zylindrischen oder konischen Trommel — Trommelrübenschneider (Abb. 89) — oder aber auf einer ebenen Scheibe in radialer Richtung befestigt werden — Scheibenrübenschneider (Abb. 90). Bei den Trommelrübenschneidern können, insbesondere bei Kraftbetrieb, die

Rüben in Drehung versetzt und abgedrängt werden, so daß sie den Messern ausweichen. Man zieht deshalb im allgemeinen die Scheibenrübenschneider vor. Bei diesen sind hebelartige Messer auf der konischen Messerscheibe, die gleichzeitig als Schwungrad wirkt, aufgenietet. Der Einschüttrumpf ist so geformt, daß die Rüben der Messerscheibe nicht ausweichen können. Je nach der Form der Messer erhält man Scheiben



Abb. 89. Rübenschneider mit konischer Trommel der A.-G. H. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin.

(durch breite, platte Schneiden), Streifen (durch schmale, zuweilen kastenartige Schneiden mit rechteckigen Schnittflächen) oder Bänder (durch gewellte Messer). Die abgelösten Stücke fallen durch den Zwischenraum zwischen dem Messer und dessen abnehmbare als Schutz dienende Befestigungsplatte. Rübenschneider kosten 50—150 Mk.

3. Futterdämpfer sollen die Futtermittel schmackhafter und verdaulicher machen. Der Dampf wird in einem Kessel erzeugt, welcher unter dem mit

Kartoffeln angefüllten Kochfaß liegt. Kochfaß und Kessel sind zusammen über der Feuerung aufgehängt. Das Kochfaß ist entweder zwecks Entleerung der gedämpften Kartoffeln kippbar oder feststehend. Letztere

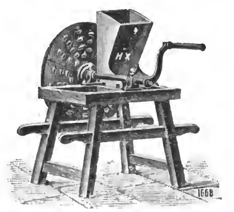


Abb. 90. Rübenschneider mit ebener Scheibe der A.-G. H. F. Eckert in Friedrichsberg bei Berlin.

Anordnung ist vorzuziehen, namentlich dann, wenn das Kochfaß gleich mit einer Kartoffelquetsche versehen ist (Abb. 91), so daß die Kartoffeln, nachdem dieselben gedämpft sind, dem Fasse gleich zerquetscht und fertig zum Verfüttern entnommen werden können. Auch bietet die Kartoffelquetsche sogleich die sicherste Kontrolle, ob alle Kartoffeln gar gedämpft sind; denn bevor dieses nicht der Fall ist, läßt sich dieselbe auch nicht in Tätigkeit setzen. Ein feststehender „Heureka"-Dämpfer der Eisengießerei Brünner in Artern kostet 165—380 Mk.



Abb. 91. Futterdämpfer „Heureka" des Eisenwerkes Brünner in Artern (Prov. Sachsen).

Für größere Leistungen verwendet man sogenannte „Henzedämpfer" (für Rüben, Kartoffeln,

alle Futterkörner, zum Entbittern von Lupinen usw.). Der Apparat besteht aus einem Dampfkessel und einem Dämpfer, in welchem das Futter unter Dampfdruck von $2^1/_2$ Atmosphären gekocht und dann unter demselben Druck durch ein Ventil in ein nebenstehendes Gefäß ausgeblasen und dabei vollständig zerkleinert wird. Unmittelbar nach dem Ausblasen kann der Dämpfer wieder von neuem gefüllt werden.

4. Die Kartoffelquetschen bestehen aus einem hölzernen Rumpf, welcher die Kartoffeln auf-



Abb. 92. Universalquetsche „Simson" der „Simson"-Gesellschaft in Bremen.

nimmt, und den darunter befindlichen zwei gußeisernen durchbrochenen Walzen, welche durch ihre Drehung die Kartoffeln aus dem Rumpfe in sich hineinziehen und dabei zerkleinern. Preis 45 Mk.

Bei einer anderen Bauart werden die Kartoffeln von eisernen Stiften einer über einem Rost liegenden Welle erfaßt, durch den Rost hindurchgedrückt und dabei gequetscht. Preis 18—27 Mk. Ähnlich wirkt die abgebildete Quetsche (Abb. 92); sie ist leicht in ihre einzelnen Teile zerlegbar und leicht zu reinigen. Preis 37—80 Mk.

d) Maschinen zum Zerkleinern der Ölkuchen

— **Ölkuchenbrecher** — (Abb. 93) sollen Ölkuchen zerkleinern, die ja am besten trocken und gebrochen ausgenutzt werden. Die Zerkleinerung geschieht durch kräftige geriefelte und gezahnte Walzen und ist je nach der gewünschten Feinheit regulierbar. Die Maschinen für Kraftbetrieb besitzen zwei Paar übereinander gelagerter Walzen mit verschiedenen Zähnen, und wird der obere Walzengang zum Zerbrechen, der

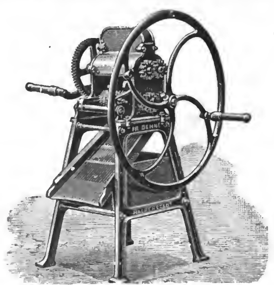
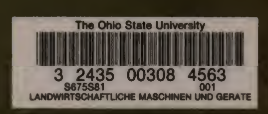


Abb. 93. Ölkuchenbrecher von Fr. Dehne in Halberstadt.



untere zum Feinmachen benutzt. Für Handbetrieb haben die Ölkuchenbrecher am besten drei in einer Ebene gelagerte Walzen, von denen zwei mit feinen, die dritte mit groben Zinken versehen ist. Durch eine in der Mundstücköffnung befindliche stellbare Wand können die Kuchen entweder den beiden feingezackten Walzen oder einer feingezackten und der grobgezackten Walze zugeführt und daher entweder in feine oder gröbere Stücke zerbrochen werden. Preis 82 Mk.




The Ohio State University
3 2435 00308 4563
S675S81
001
LANDWIRTSCHAFTLICHE MASCHINEN UND GERATE